Math. p. 617d Voch

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Lukas Vochs,

Ingenieurs und Architekts, auch der kaiſerlichen Akademie freyer Künſte und Wiſſenſchaften Ehrenmitgliedes

praktiſche Geometrie auf dem Papier und Felde.

In zwey Abtheilungen.

Die erſte enthält,

wie Linien, Winkel und Figuren zu zeichnen, zu theilen, und was noch ſonſten bey der Praxis auf dem Papier nöthig.

Die andere lehret

allerley Flächen, mit den gebräuchlichſten Feldmeßinſtrumenten, in Grund zu legen.

Mit XIII. Kupfertafeln.

Augsburg,
bey Matthäus Riegers ſel. Söhnen.
1797.

R
204. D

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

Das eine gründliche Theorie bey allen Wiſſenſchaften voraus zu ſetzen ſey, wird kein Vernünftiger in Zweifel ziehen. Denn die durch eine bloße Ueberlegung hervorgebrachten Gründe geben uns, wenn man Etwas in Ausübung bringen will, die Gelegenheit, in allen vorkommenden Fällen und Schwierigkeiten ſich geſchwinder zu helfen, und aus vielen Verwirrungen heraus zu ziehen.

Ich war daher zwar Anfangs Willens, von den erſten Gründen der theoretiſchen Geometrie das Nöthigſte zu erklären. Da ich aber weiters nachdachte, und überlegte, daß es wider meinen ganzen Endzweck lieſe, da ich mir vorgenommen eine Abhandlung zu ſchreiben, welche man bequem in der Taſche bey ſich führen könnte, und alſo, wenn ich von der Theorie handeln wollte, es viel zu unbequem zu dieſer Abſicht würde: ſo habe ich ſolches unterlaſſen, weil ja ohnedem theoretiſche Abhandlungen genug vorhanden, und ich zum Voraus ſetze, daß meine Leſer dieſelbigen ſich ſchon bekannt gemacht haben werden.

Deswegen will ich einzig und allein von der Praxis auf dem Papier und Felde das Erheblichſte beſchreiben; und zwar werde ich dem Herrn Zollmann folgen, und nur von Meſſung

der Flächen handeln. Von der Höhemeſſung und dem Nivelliren wird man hier alſo Nichts finden, weil es zu unſrer Abhandlung, da wir nur von der Flächenmeſſung handeln wollen, nicht gehöret. Es kann aber zu einer andern Zeit geſchehen, daß dieſelben ſowohl nach geometriſchen als trigonometriſchen Gründen abgehandelt werden ſollen.

Die Inſtrumente ſind die gewöhnlichen, womit ich die Meſſungen vorzunehmen beſchreibe: ich habe von dieſen gehandelt, weil ſie am wohlfeilſten angeſchafft werden können; daher habe ich in dieſer Abhandlung von dem vortrefflichen Meßtiſche und dem verbeſſerten zollmanniſchen Scheibeninſtrumente, durch den berühmten augsburgiſchen Mechaniker, Herrn Brander, und ſeinen würdigen Herrn Tochtermann, Höſchel, Nichts

gedenken wollen; beſonders, da meine Leſer die eigens davon abgefaßten Schriften des Herrn Branders, ſammt Verfertigung und derer Gebrauche, leſen können.

Dagegen will ich meinen Leſern zweyerley Liniale zum Viſieren bekannt machen, welche ſo eingerichtet ſind, daß man allezeit horizontale Meſſungen darmit vornehmen kann: beſonders iſt dasjenige ſehr nützlich zu gebrauchen, welches die Einrichtung hat, daß zwey Liniale durch ein Gewind miteinander verbunden ſind, und an welchen in der Mitte ein Quadrant befeſtiget iſt. Mit dieſem Linial kann man alſo nicht allein vor beſtändig die horizontalen Linien finden, ſondern auch mit Hilfe des Quadrants die Höhe meſſen. Kurz, man kann dieſes Inſtrument auch auf dem Aſtrolab und der ungetheilten Scheibe gebrauchen,

wobey ſowohl dieſe, als der Meßtiſch, allezeit horizontal geſtellt werden, und alſo ſtehen bleiben kann. Es iſt eben ſo gut als des Herrn Penthers Inſtrument, und Herrn Zollmanns Aufſatz auf ſeiner in Grade getheilten Scheibe, ſowohl auf der Ebene, als Unebene oder gebirgichten Gegenden anzuwenden. Ja, wenn man will, mag noch die Einrichtung alſo gemacht werden, daß man eine Waſſerwage daran befeſtigen kann.

Ich habe bey dieſer Abhandlung mein Augenmerk allezeit dahin gerichtet, das Leichtere vor dem Schweren abzuhandeln: denn dadurch wird man in den Stand geſetzt, das Zuſammengeſetzte deſto leichter und geſchwinder aufzulöſen.

Wer von dem Nutzen der praktiſchen Geometrie überzeugt ſeyn will,

darf nur diejenigen Herrſchaften oder ihre Herren Beamte fragen, welche einen richtig verfertigten Flurriß in Händen haben. Dieſe werden Einem Erläuterung geben können, und geſtehen müſſen, daß ein ſolcher Riß, auf welchem alle Vermarkungen, Gränzhauſen, Gränzbäume und dergleichen zu finden, allen Grund- und Lagerbüchern vorzuziehen ſey. Aus einem ſolchen Flurriſſe ſind entſtandene Streitigkeiten ſogleich zu heben, ohne daß man auf das Feld hinaus gehen darf: denn es kann ſolches ſogleich in der Amtsſtube verrichtet werden.

Könnte es doch dahin gebracht werden, daß ganze Städte mit ihren Häuſern, Hofraithen und Gärten, auf ſolche Art in Grund geleget würden, was würde es nicht den Steuercataſtern vor Nutzen bringen; noch mehr aber würde vielen Bauſtreitigkeiten

keiten vorgebogen werden können. Es müßten aber im Riſſe die eigne und gemeinſchaftliche Mauren, nebſt anderen dergleichen Sachen, welche zu Prozeſſen Gelegenheit geben können, deutlich und auf das genaueſte gezeichnet werden. Daher müßte ein ſolcher Riß nach einem ziemlich großen Maaßſtabe gearbeitet und in etliche Blätter getheilt werden. Aber man ſcheuet die Koſten.

Ich hoffe meine Leſer werden genugſam aus dem Angeführten erſehen, daß ich nicht zu ſchelten ſeyn werde, dieſe Abhandlung geſchrieben zu haben. Bey den Zeichnungen iſt Nichts unterlaſſen worden, Alles ſo deutlich, als es möglich, vorzuſtellen, und der Text, hoffe ich, wird ebenfalls ſo vernehmlich abgefaßt ſeyn, daß auch ein nur mittelmäßig aufgeweckter Kopf, ja wohl gar ein ſolcher, welcher ſich auf die Mathematik nicht gelegt,

faſt ohne weitere Erläuterung und Erklärung das Vorgetragene von ſich ſelbſten wird begreifen können.

Sollte dieſes geſchehen, ſo werde ich meinen Endzweck dadurch erreichen, welcher kein anderer iſt, als meinem Nebenmenſchen ſo zu dienen, daß er Nutzen davon haben möge. Geſchrieben zu Augsburg, den 2. Nov. 1778.

Erſte Abtheilung.

Von der

Praxis auf dem Papier.

Erſtes Hauptſtück

Handelt von den Inſtrumenten, welche man bey der Praxis auf dem Papier nöthig hat.

§. 1.

Die nöthigſten Inſtrumente, welche auf dem Papier gebraucht werden, ſind der Zirkel, das Linial, das Parallellinial, der Winkelhacke, das Dreyeck, der Transporteur.

§. 2.

Die Zirkel ſind verſchiedener Arten; wir wollen aber hier nur des Stuck- und Hand-

zir-

zirkels gedenken. Der Stuckzirkel iſt Kupfertafel I. Fig. 1. vorgeſtellet. Die Länge kann 3 bis 6 Zoll ſeyn. Es iſt derſelbe alſo zu gerichtet, daß der eine Fuß a herausgenommen werden kann; dargegen aber die Reißfeder Fig. 2. oder das Bleyrohr Fig. 3. hinein befeſtiget werden mag. In dem Handzirkel ſtehen aber beyde Füße feſt. Der Kopf beyder Zirkel muß eine gleiche Bewegung haben, und die Gewinde gut gearbeitet ſeyn. Es iſt nützlich den Kopf ſo zu richten, daß derſelbe mit Hülfe des Schlüſſels Fig. 4. feſt zuſammen geſchraubet, oder nachgelaſſen werden kann; nachdem es die Hand erfordet, welche den Zirkel gebraucht. Die ſtälernen Spitzen müſſen gut eingefüget ſeyn, und unten die Spitzen in einem Punkte zuſammen treffen.

§. 3.

Die Reißfeder Fig. 5. beſteht aus einem meſſingen Stiele, an welchem unten zwey ſtälerne dünne Blätter, welche ſpitzig zu laufen, und mit einer Schraube mehr oder weniger, je nachdem man zarte oder ſtarke Linien zu ziehen hat, auf und zu geſchraubet werden können.

§. 4.

Das Linial kann aus Meſſing, oder auch von gutem, trockenem Holze gemacht ſeyn. Gemeiniglich wird ein geometriſcher Maaßſtab darauf geriſſen, oder wenn das Linal genugſame

ſame Breite hat, können etliche Maaßſtäbe von verſchiedener Größe darauf gemacht werden. Die Fig. 6. ſtellet ein ſolches Linial vor.

§. 5.

Das Parallellinial Fig. 7. kann aus hartem Holze verfertiget werden. Man macht es von 6 bis 18 Zoll lang, 1 bis 1½ Zoll breit, und ungefähr zwey Linien dick. Man muß dieſe zwey Liniale überall ſchön gleich und eben, und recht parallellaufend zurichten, welches vermittels zweyer kleinen Stücke von Meßing, wie aus der Figur zu ſehen, erhalten wird. Dieſe Stücke können ungefähr 2 bis 3 Zoll lang, und 2 bis 4 Linien breit ſeyn. Mit dieſem Parallellinial können behende über und unter einander Parallellinien gezogen werden. Weil aber dieſes Inſtrument ſelten recht akkurat verfertigt zu erhalten, ausgenommen das von Herrn Mechaniker Branders Art, ſo kann man ſich, an deſſen Statt, des hölzernen Dreyecks Fig. 8. und eines gemeinen Linials bedienen. Das Dreyeck muß rechtwinklicht, die Baſen a b 4, und die a c Höhe 12 Zoll ſeyn. Man kann auch dieſes rechtwinklichte Dreyeck zu Errichtung der ſenkrechten oder Perpendikularlinien gebrauchen. Daher man die ſonſt gewöhnlichen, von Meßing verfertigten Winkelhacken Fig. 9. entbehren kann, da ohnehin das Papier von dem Meſſing beſchmutzet wird. Wenn man dieſen Winkelhacken, oder das Drey-

Dreyeck probieren will, ſo darf nur auf einem Papier, oder glatt gehobelten Brette die Linie a b Fig. 10. gezogen werden. Dieſe Linie wird bey c in zwey gleiche Theile getheilet, und aus dieſem Punkte ein halber Zirkel geriſſen: hernach legt man an b und an den Zirkelkreis, wo man will, ein Linial an, und zieht die Linie b d, und eine andere von d nach a, ſo erhält man ein rechtwinklichtes Dreyeck. An dieſe zwey Linien wird der Winkelhacke, oder auch das hölzerne Dreyeck angehalten: ſo wird man erfahren, ob Eines oder das Andere richtig gearbeitet. Letzteres zeiget ſich, wenn Alles auf den gezogenen Linien genau anſchließt.

§. 6.

Nun haben wir noch die Fig. 11., welche einen Transporteur vorſtellet, zu betrachten. Dieſer Transporteur wird aus dünnem Meſſingbleche verfertiget, und in ſeine 180 Grade, jeder Grad aber noch einmal in halbe Grade getheilet. Ob dieſes Inſtrument akkurat verfertiget ſey, kann auf folgende Weiſe unterſucht werden. Es wird der eine Fuß des Handzirkels in das Zentrum oder den Mittelpunkt des Inſtruments geſetzt, und der Halbedurchmeſſer gefaſſet. Den Zirkel läßt man im Mittelpunkte ſtehen, der andere Zirkelfuß aber wird irgendwo in einen der auf dem Inſtrumente gezogenen drey Zirkel, zum Beyſpiele, den innern, eingeſetzt. Mit dieſer Zirkel Oeffnung,

wird der eine Fuß bey dem Anfange der Theilung eingeſetzt, und an den innern Zirkel der andere Fuß angeſchlagen: ſo muß ſolcher beym 60ſten Grade eintreffen. Wird der Zirkel noch einmal umgeſchlagen, ſo muß er im 180ſten Grade eintreffen. Alsdann nimmt man auf dem äußerſten Zirkel eine gewiße Anzahl von Graden, zum Beyſpiele 8 Grade, und ſetzt bey dem Anfange der Theilung den Zirkel ein, ſchlägt ihn um: ſo muß der andere Fuß beym 8ten Grade treffen; ſchlägt man ihn noch einmal um, ſo muß er den 16. Grad berühren; wird er ferner umgeſchlagen, ſo muß er auf den 24ſten treffen u. ſ. f. Dieſes kann mit mehreren Graden, zum Beyſpiele, mit 5 mit 8 mit 9 und ſo weiters verſucht werden. Wenn nun der Handzirkel allezeit zutrifft, ſo iſt das Inſtrument richtig, im gegentheilgen Falle aber falſch.

Zweytes Hauptſtück.

Erklärung der Kunſtwörter.

§. 7.

Ein Punkt iſt ein Ding, ſo keine Größe hat, aber der Anfang aller Größen iſt, und bloß in der Einbildung beſteht. Deßwegen kann kein mathematiſcher Punkt mit dem Zirkel oder einem andern Inſtrumente gemacht werden: denn ein ſolcher Punkt hat allezeit eine Größe; und wenn ein ſolcher Punkt auf dem

Pa-

Papier gemacht wird, ſo iſt ſolches ein Punctum phyſicum, und zeiget an, wo der mathematiſche Punkt ſtehen ſoll. Auf dem Felde wird ein Punkt mit einem Abſteckſtabe oder Pfahl bemerket, wenn nicht anders vorhin ein Zeichen, zum Beyſpiele, ein Haus, Baum, und dergleichen vorhanden, da man einen untheilbaren Punkt, entweder im Gipfel, in der Mitte, an der Seite, oder wie es die Art der Figur haben will, in das Auge faſſet.

§. 8.

Eine Linie iſt eine Größe, welche nur eine Länge, aber keine Breite und Tiefe hat; ſie kann alſo nicht geſehen werden, ſondern beſteht in einer bloßen Vorſtellung. Anders verhält es ſich mit einer phyſikaliſchen Linie, welche auf dem Papier ſichtbar genug iſt, und den Ort zeiget, wo die mathematiſche iſt. Es ſind aber die Linien entweder gerade oder krumm.

§. 9.

Eine gerade Linie iſt, welche von einem Punkte zum andern gerade vor ſich hingeht, und weder auf die eine oder andere Seite abweicht, und alſo die kürzeſte unter allen Linien iſt.

§. 10.

Die krumme Linie iſt diejenige, welche nicht gerade fortgeht, ſondern ſich unter- oder überwärts biegt.

§. 11.

§. 11.

Es giebt noch eine Linie, welche bey der Praxis auf dem Papier vorkömmt, und die blinde Linie genannt wird. Sie wird mit dem Bleyſtifte oder einem Zirkelſpitze gezogen, oder man punktirt ſie mit einer Farbe; dieſe letztere nennt man hernach eine punktirte Linie.

§. 12.

Eine Parallellinie iſt diejenige, welche überall von einer andern gleichweite Entſernung hat.

§. 13.

Es wird eine Linie Perpendikular genannt, wenn dieſelbe auf einer andern ſo aufſteht, daß ſie ſich auf keine Seite neiget.

§. 14.

Eine horizontale Linie oder wagrechte Linie iſt diejenige gerade Linie, welche die Fläche der Erde nur in einem Punkte berühret, oder die parallel mit dieſer berührenden Linie laufen würde.

§. 15.

Die ſchräglaufenden Linien oder Diagonallinien, ſind diejenigen, welche, wenn ſie zuſammen ſtoßen, ſchräge und ungleiche Winkel machen; nämlich ſpitzige und ſtumpſe.

§. 16.

Die berührende Linie nennet man jene, welche eine Figur, ohne ſelbige zu durchſchneiden, berühret.

§. 17.

Die durchſchneidende Linie iſt diejenige, welche eine andere durchſchneidt.

§. 18.

Die Senne iſt eine Linie, welche von dem einen Ende eines Bogens zum andern gezogen wird.

§. 19.

Die Zirkellinie, Umkreis, Cirkumferenz, Peripherie, iſt eine krumme Linie, deren Theile insgeſammt von einem Punkte, welcher in der Mitte ſtehet, und der Mittelpunkt des Zirkels genannt wird, in gleicher Weite entfernet ſind.

§. 20.

Ein Bogen A iſt ein Theil der Zirkellinie.

§. 21.

Die gerade Linie, welche durch den Mittelpunkt geht, und ſich beyderſeits in der Peripherie endiget, heißt der Durchmeſſer; die Hälfte deſſelben aber wird der halbe Durchmeſſer oder Radius genannt.

§. 22.

§. 22.

Eine Oberfläche iſt eine Größe, die eine Länge und eine Breite hat. Eine ebene Oberfläche aber wird diejenige genannt, auf welcher nach allen Richtungen eine gerade Linie alſo kann gelegt werden, daß ſie allerdings aufliegt.

§. 23.

Der Winkel iſt die Oeffnung, welche zwey in einem Punkte zuſammen ſtoßende Linien machen. Der Punkt wird der Gipfel oder Kopf genannt; die beyden Linien heißen die Seiten oder Schenkel des Winkels.

§. 24.

Es ſind aber die Winkel entweder geradwinklicht, oder ſcharfwinklicht, oder ſtumpfwinklicht. Der gerade oder rechte Winkel iſt derjenige, den eine Linie mit einer andern macht, auf welcher ſie ſenkrecht ſteht, und das Maaß von 90 Graden hat. Der ſcharfe oder ſpitzige Winkel wird derjenige genannt, deſſen Winkel unter 90 Grade hält. Der ſtumpfe Winkel aber hat mehr als 90 Grade zu ſeinem Maaße.

§. 25.

Ein Grad iſt der 360ſte Theil eines Zirkels. Dieſe Eintheilung haben Mathematiker deswegen erwählet, weil eſelbe ſich gut theilen läßt. Es mag der Umkreis groß

oder klein ſeyn, ſo begreift er 360 Grade; da hingegen der halbe Zirkel 180, und ein Quadrant oder der vierte Theil 90 Grade enthält. Ein Grad wird ferner in 60 kleinere Theile abgetheilt, welche Minuten heißen. Eine Minute aber wird wieder in 60 kleinere Theile abgetheilet, welche Sekunden genannt werden.

§. 26.

Ein geradlinichtes Dreyeck iſt eine ebene Fläche, welche durch drey Linien umſchloßen iſt. Die krummlinichten Dreyecke gehören nicht hieher, ſondern zur Aſtronomie.

§. 27.

Wenn in einem Dreyecke alle drey Seiten einander gleich ſind, heißt es ein gleichſeitiges Dreyeck. Sind aber nur zwey Seiten einander gleich, und die dritte iſt größer oder kleiner, ſo wird das Dreyeck gleichſchenklicht genannt. Iſt aber keine Seite der andern gleich, ſo heißt man das Dreyeck ein ungleichſeitiges.

§. 28.

Wenn das Dreyeck drey gleich große Winkel hat, nennet mans ein gleichſchenklichtes Dreyeck. Sind alle drey Winkel ſpitzig oder ſcharf, ſo heißt es ein ſpitzwinklichtes Dreyeck. Wenn unter den drey Winkeln ein ſtumpfer iſt, wird es ein ſtumpfwinklichtes Dreyeck, und wenn einer aus den Winkeln ein

rechter Winkel iſt, ein rechtwinklichtes Dreyeck geheißen.

§. 29.

In dem rechtwinklichten Dreyecke bekommen alle drey Seiten beſondere Namen: und wird die unterſte die Baſis oder Grundlinie genannt, die Linie aber welche auf der Baſis ſenkrecht ſteht, wird der Kathet, und die gegen dem rechten Winkel überſtehende Seite wird die Hypothenuſe genannt.

§. 30.

Eine Figur iſt Dieſes, ſo auf allen Seiten geſchloſſen iſt.

§. 31.

Ein Parallelogramm iſt eine Figur, welche aus vier Seiten beſteht, da allezeit zwo derſelben gegen einander über parallel ſind. Es giebt vielerley Arten der Parallelogrammen. Sind alle vier Seiten einander gleich, und die vier Winkel ſind rechte Winkel, ſo heißt es ein Quadrat oder eine Vierung. Und wenn die vier Winkel rechte Winkel ſind, aber die vier Seiten nicht alle gleich, ſo heißt es ein rechtwinklichtes Parallelogramm oder eine ablange Vierung. Wenn die vier Seiten zwar gleich, aber die Winkel keine rechte oder gerade ſind, nennt man die Figur einen Rhombus oder eine geſchobne Vierung. Sind weder die vier Seiten gleich, und der Winkel keiner gerade, ſo wird die Figur ein Rhombo-

des oder ablangs geſchobne Vierung geheißen.

§. 32.

Wenn eine Figur, welche aus vier Seiten beſteht, zwey darunter hat, die gegen einander parallel, ſo heißt ſie ein Trapez.

§. 33.

Alle übrige Figuren, die Seiten haben, als das Fünf- Sechs- Siebeneck ꝛc. werden Vielecke genannt. Sind die Seiten eines ſolchen Vielecks, und auch die Winkel einander gleich, ſo wird es ein regulares, ſind ſie aber ungleich, ein irregulares Vieleck genannt.

§. 34.

In einer jeden Figur entſteht ein äußerer Winkel, wenn eine Seite, es mag ſolche ſeyn, welche es wolle, über die Figur hinaus gezogen, oder verlängert wird.

Drittes Hauptſtück

handelt von Aufreißung der Linien, der Figuren, und derer Verwandlung.

§. 35.

In dieſem Hauptſtücke ſoll gelehret werden, wie allerley Linien und Figuren, welche man bey der praktiſchen Geometrie nöthig hat, aufzureißen ſind. Auch die Verwandlung

der Figuren in ein Dreyeck ſoll gewieſen werden, dadurch man den Inhalt, beſonders der irregularen, ſicherer berechnen kann. Der Deutlichkeit wegen werde ich das Vorkommende in Aufgaben abhandeln, weil auf dieſe Weiſe den Anfängern die Sache begreiflicher gemacht wird.

Erſte Aufgabe.

Einen geometriſchen Maaßſtab zu zeichnen. Kupfert. I. Fig. 6.

§. 36.

Obwohl bey den meiſten Reißzeugen ein Maaßſtab von Meſſing ſich befindt, ſo kann es ſich doch zu tragen, daß derſelbe entweder zu groß oder zu klein iſt, da ohnehin faſt jede geometriſche Zeichnung einen beſondern Maaßſtab nöthig hat; daher muß ein Jeder, der mit dergleichen Arbeit umgeht, ſelbſt einen Maaßſtab zu zeichnen wiſſen. Die Zeichnung wird auf folgende Weiſe vorgenommen. Es wird die Linie A B gezogen, und in 5 — 6 bis 10 und mehrere gleiche Theile getheilt. Der erſte Theil A C wird wieder in kleinere 10 Theilchen getheilt, und hernach aus A C, 20, und ſo weiter die Perpendikularen A D, C 10, 20 20 errichtet. Auf A D werden auch 10 Theilchen, welche denen von A C gleich, oder größer, oder kleiner ſeyn können, abgeſtochen. Durch dieſe Punkten werden hernach mit A B Parallelen

gezogen. Oben bey D werden auch 10 Theilchen abgeſtochen, welche den untern von A C gleich ſind. Darauf werden von C nach 9, von 9 nach 8, von 8 nach 7 und ſo weiters, Transverſal oder Schräglinien gezogen. Zuletzt ſchreibt man die Zahlen der Maaße darzu; ſo iſt der Maaßſtab fertig. Es können die Zahlen Ruthen oder auch Schuhe bedeuten, nachdem man einen großen oder kleinen Riß aufzutragen hat.

Zweyte Aufgabe.

Von dem Maaßſtabe, ein gegebenes Maaß abzuſtechen.

§. 37.

Es ſey das gegebene Maaß 65 Ruthen, als in welches Maaß unſer Maaßſtab getheilt iſt. Der eine Zirkelfuß wird in 60 eingeſetzet, und der andere bis zu der Zahl 5 der kleineren Theile von A C geöffnet, ſo erhält man 65 Ruthen. Sind z. B. 40 Ruthen abzuſtechen, ſo wird der Zirkel in 40 eingeſetzt, und bis C, wo die kleineren Theile anfangen, geöffnet, ſo erhält man 40 Ruthen. Es geſchieht meiſtens, daß bey den Ruthen noch Schuhe ſind, z. B. 36 Ruthen, 4 Schuhe. Der Zirkel wird bey 30 eingeſetzt, und man fährt mit demſelben auf der ſenkrechten Linie bis zur vierten Parallele hinauf nach a, und öffnet denſelben, bis er die Transverſallinie von 6 bey b berühret, ſo bekömmt man 36 Ruthen, 4 Schuhe.

Dritte

Dritte Aufgabe.

Das Maaß einer gegebenen Linie auf dem Maaßſtabe zu finden.

§. 38.

Die gegebene Linie wird mit dem Handzirkel gefaſſet. In dieſer Oeffnung wird der eine Zirkelfuß in eine der Querlinien 10, 10 oder 20, 20 oder 30, 30 und ſo fort geſetzet, daß der andere Fuß des Zirkels irgendwo in das kleine Netzlein zu ſtehen kömmt. Hierauf wird mit dem Zirkel auf der Perpendikulare 10, 10 ꝛc. nachdem es die Länge der gegebenen Linie erfordert, ſo lang auf und abwärts gefahren, bis ein Punkt erreichet wird, da die lange Parallele von einer Transverſallinie durchſchnitten wird; wobey aber zu merken, daß beyde Zirkelfüße in einer Parallele ſtehen müſſen. Z. B. Die gegebene Linie reiche bis 50, 50, ſo wird auf dieſer Perpendikulare ſo lang auf- und niedergefahren, bis ſich ein Punkt ergiebt; er ſey b, wo ſich eine Transverſal und eine Parallele ſchneidt: ſo erhält man die Länge der gegebenen Linie von 56 Ruthen und 4 Schuhen. Durch die Uebung kann man dieſe Aufgabe leichter begreifen, da ſie mit Worten nicht ſo deutlich zu erklären iſt.

Vierte Aufgabe.

Wenn auf einer gegebenen Linie a b der Punkt c gegeben, eine Perpendikulare

oder ſenkrechte Linie zu errichten. Kupfert. II. Fig. 1.

§. 39.

Der Zirkel wird in den gegebenen Punkt c eingeſetzt, und nach Belieben eröffnet. Mit dieſer Oeffnung wird auf der gegebenen Linie a b in d und e ein Zeichen gemacht. Alsdann ſetzt man den Zirkel in d ein, und öffnet ihn etwas über den gegebenen Punkt c, macht bey f ein kleines Bogenſtück, welches man mit gleicher Oeffnung aus e durchſchneidt. Endlich wird an den Durchſchnittspunkt f, und an den gegebenen Punkt c ein Linial ſcharf angelegt, und an ſelbigem die Perpendikulare c f gezogen.

Fünfte Aufgabe.

Am Ende einer gegebenen Linie, a b, eine ſenkrechte oder Perpendikulare zu errichten. Kupfert. II. Fig. 2.

§. 40.

Es wird aus a mit einer beliebigen Zirkelöffnung ein Bogen geriſſen, auf welchen die Oeffnung zweymal getragen wird; als aus c in e, und aus e in g. Aus e und g werden in h zwey andere Bögen geriſſen, welche einander durchſchneiden. An den Punkten h und a wird das Linial angelegt und die Perpendikulare h a gezogen.

Sollte

Sollte aber kein Platz vorhanden ſeyn, mit der Größe e g die Bogen h zu reißen, ſo darf man nur den Bogen c e in d in zwey gleiche Theile theilen, und die Hälfte d e aus e in f tragen, ſo wird die Linie f a die Perpendikulare ſeyn.

Auf eine andere Art. Fig. 3.

§. 41.

Man trägt auf die gegebene Linie i k nach l ein beliebiges Maaß, faſſet i l, und macht aus i und l m kleine Bögen: wo ſich dieſe ſchneiden, daſelbſt und an l wird ein Linial angelegt und die Linie l n gezogen. Auf dieſe wird von m nach n die Größe l m getragen, und von n nach i eine Linie gezogen, welche in i k die Perpendikulare iſt.

Noch eine andere Art. Fig. 4.

§. 42.

Man erwählet dem Punkte c gegen über einen Punkt p, und ſetzt daſelbſt den Zirkel ein; öffnet ihn bis c, und reißt den Bogen b c d. Hernach legt man das Linial an b und p an, zieht die Linie b p, verlängert ſie, bis ſie in d den Bogen durchſchneidt. Alsdann von d bis c eine Linie gezogen, ſo iſt d c die verlangte Perpendikulare.

Mit

Mit dem Winkelhacken. Fig. 6.

§. 43.

Es wird eine Seite des Winkelhackens an die gegebene Linie angelegt, und in dieſer Lage zum äußerſten Punkte c, woraus die Perpendikulare errichtet werden ſoll, hingeſchoben, und die Linie an der andern Seite des Winkelhackens daran gezogen; ſo giebt ſolche die Perpendikularlinie.

Mit dem Dreyecke. Fig. 7.

§. 44.

Es wird mit dem Dreyecke eben ſo verfahren, wie mit dem Winkelhacken, doch wird die Sache noch beſſer von ſtatten gehen, wenn man an die Linie d e zuvor ein Linial, und an dieſes hernach das Dreyeck anleget. Darauf kann an der langen Seite des Dreyecks, die Perpendikulare d f gezogen werden.

Sechste Aufgabe.

Eine Perpendikularlinie auf eine gegebene Linie, aus einem außer beſagter Linie befindlichen Punkte, herunter fallen zu laſſen. Fig. 5.

§. 45.

Der gegebene Punkt ſey e, aus welchem eine Perpendikulare auf die Linie a b gefällt wer-

werden ſoll. Der Zirkel wird in den Punkt c geſetzt, und daraus ein Zirkelbogen geriſſen, welcher die Linie a b in d und e durchſchneidet. Aus dieſen Punkten d und e werden in f zwey kleine Bögen geriſzen. An den Durchſchnitt f und den Punkt c wird ein Linial angelegt, und von c bis g die Perpendikularlinie c g gezogen.

Siebente Aufgabe.

Eine gegebene Linie a b in zwey gleiche Theile zu theilen. Fig. 8.

§. 46.

Der eine Fuß des Zirkels wird in a eingeſetzt, und gegen b, etwas über die Hälfte, geöffnet. Der eine Fuß des Zirkels bleibt in a ſtehen, mit dem andern wird bey c und d ein kleines Bogenſtück gemacht. Der unverrückte Zirkel wird in b geſetzt, und von da aus die bey c und d gezogenen kleinen Bögen mitten durchſchnitten. An die Durchſchneidungspunkte wird ein Linial recht genau angelegt, ſo die Linie a b in zwey gleiche Theile theilen wird.

Eine andere Art. Fig. 9.

§. 47.

Es wird der eine Zirkelfuß in a eingeſetzt, und gegen b, dem Augenmaße nach, über die Hälfte geöffnet, und der Bogen c d geriſſen.

Her-

Hernach wird der unverückte Zirkel in b eingeſetzt, und von da aus der Bogen e f gezogen. Wo ſich dieſe beyden Bögen ſchneiden, daſelbſt wird ein Linial angelegt, und die Linie g h gezogen, welche a b in zwey gleiche Theile theilet.

Achte Aufgabe.

Eine gegebene Linie a b in ſo viele Theile, als man begehret, zu theilen. Z. B. hier in 7. Fig. 10.

§. 48.

Man zieht die punktirte Linie c d etwas långers, als die gegebene a b iſt, und trägt 7 gleiche Theile darauf. Dieſe ſieben Theile werden mit dem Zirkel gefaſſet; den einen Fuß des Zirkels läßt man in c ſtehen, mit dem andern aber wird bey e ein kleiner Bogen geriſſen. Dieſen Bogen durchſchneidt man aus b mit dem unverrückten Zirkel, und zieht von e nach c, und von b nach d punktirte Linien, ſo erhält man einen gleichſeitigen Triangel. Ferner zieht man auch von c nach den Punkten 1. 2. 3. und ſo weiter punktirte Linien. Endlich faßt man mit dem Zirkel die gegebene Linie a b, welche getheilt werden ſoll, und trägt ihre Länge von e nach a und b. Zuletzt wird an a und b das Linial angelegt und die Linie a b gezogen: ſo wird dieſelbe in die verlangten (als hier in 7) gleiche Theile getheilet ſeyn.

Neunte

Neunte Aufgabe.

Einen geradlinichten Winkel b a c in zwey gleiche Theile zu theilen. Fig. 11.

§. 49.

Aus der Spitze des Winkels a wird nach d und e eine beliebige Länge getragen. Der Zirkel wird in d eingeſetzt, bis e geöffnet, und mit dieſer Weite bey f ein kleines Bogenſtück geriſſen, welches aus e mit der nämlichen Zirkelweite durſchnitten wird. An die Spitze a, und an den Durchſchnitt der kleinen Bögen bey f, wird das Linial angelegt, und die Linie a g gezogen, welche den Winkel b a c in zwey gleiche Theile theilet.

Anmerkung. Soll der Winkel in drey, fünf oder andere ungerade Theile getheilt werden, ſo muß ſolches auf eine mechaniſche Art durch Suchen geſchehen.

Zehnte Aufgabe.

Zu einer gegebenen Linie a b die Parallele c d zu ziehen. Fig. 12.

§. 50.

Der Zirkel wird auf der gegebenen Linie a b in e geſetzt, und mit dem andern Fuße, worinn das Bleyrohr oder die Reißfeder eingeſchraubet iſt, in nöthiger Weite, wird der

Bogen

Bogen g h geriſſen. Alsdann wird der unverrückte Zirkel in f geſetzet, und der Bogen i k geriſſen. Darauf wird auf die Schärfe der Bögen l und m das Linial genau angelegt, und die Linie c d gezogen: ſo wird dieſe zu a b parallel ſeyn.

Auf eine andere Art. Fig. 13.

§. 51.

Es ſoll zu der gegebenen Linie n o eine Parallel p q, welche 8 Schuhe von der gegebenen abſteht, gezogen werden. Solches erhält man, wenn man bey r und s mit dem hölzern Dreyecke oder dem Winkelhacken die Perpendikulare r t und s v aufrichtet, und das Maaß von acht Schuhen darauf abſticht, an t und v das Linial anlegget, und die Linie p q zieht; ſo iſt ſolche zu der Linie n o eine Parallellinie.

Durch Hülfe eines Parallellinials. Fig. 14.

§. 52.

Die obere Regel des Parallellinials b c wird genau an die gegebene Linie e f angelegt. Darauf wird die untere Regel a d feſt gehalten, die obere aber b c an den Punkt geſchoben, welches die Weite der Parallele erfordert, hier g, und die Linie g h gezogen. Sollte mit dem Parallelliniale der Punkt g auf eine Schiebung nicht erreicht werden, ſo hält man die obere Regel b c feſt, und ſchiebt die

die untere a d nach; hält hernach dieſe feſt, und ſchiebt die obere weiter. Auf dieſe Art wird fortgefahren, bis die obere Regel den Punkt g erreichet.

Mit dem Linial und Dreyecke. Fig. 15.

§. 53.

Wenn zu der gegebenen Linie d e die Paralleln h i gezogen werden ſollen, ſo legt man die Seite des Dreyecks a c an die gegebene Linie d e an, und an die Seite a b das Linial f g. Dieſes wird recht feſt gehalten, und das Dreyeck bis nach h geſchoben, und die Paralleln h i gezogen.

Eilfte Aufgabe.

Zu einem gegebenen Winkel c a b einen gleich großen h d g zu zeichnen. Fig. 16. und 17.

§. 54.

Man ſetze den Zirkel in a Fig. 16. und reiße den Bogen e f. Hierauf zieht man die Linien d g, Fig. 17, und zieht aus d den Bogen i k, gleich dem Bogen e f, Fig. 16. In eben dieſer Figur wird das Maaß des Winkels von f bis e genommen, und Fig. 17. von k in i getragen. An dieſen Punkt i und an den Punkt d wird das Linial angelegt, und die Linie d h gezogen; ſo iſt der Winkel h d g gleich dem Winkel b a c.

Zwölfte Aufgabe.

Einen Winkel b a c, Fig. 18. mit dem Transporteur zu meſſen.

§. 55.

Der Mittelpunkt des Transporteurs wird an die Spitze a, und der halbe Durchmeſſer an die Linie a c genau angehalten. Hernach werden von c bis b die Grade gezählt, ſo kommen 6: und ſo groß iſt der Winkel b a c Fig, 18.

Dreyzehnte Aufgabe.

Mit Hülfe des Transporteurs einen gegebenen Winkel auf das Papier zu tragen. Fig. 18.

§. 56.

Es wird die Linie a e gezogen. Der Mittelpunkt des Transporteurs wird genau bey a angelegt, und der Radius a c an a e. Wir ſollen z. B. 60 Grade den Winkel groß machen, ſo wird von c aufwärts bis 60 gezählet, und an den Rand des Transporteurs ein Punkt b gemacht. An a und b wird das Linial angelegt und die Linie a d gezogen: ſo iſt der Winkel von 60 Graden gehörig aufgetragen.

Von

Von den Figuren.

Vierzehnte Aufgabe.

Auf eine gegebene Linie a b einen gleichſeitigen Triangel zu reißen. Fig. 19.

§. 57.

Die Länge der gegebenen Linie a b wird gefaßt, und der eine Fuß des Zirkels in a eingeſetzt, mit dem andern aber ein kleiner Bogen c geriſſen. Der unverrückte Zirkel wird in b eingeſetzt, und das bey c gemachte Bogenſtück mit einem andern durchſchnitten: ſo iſt das gleichſeitige Dreyeck a c b gehörig aufgeriſſen.

Fünfzehnte Aufgabe.

Wenn zwey Linien e f und g h gegeben, einen gleichſchenklichten Triangel aufzureißen. Fig. 20.

§. 58.

Es werde die kurze Linie e f zur Baſis angenommen, und i k Fig. 20. derſelben gleich gemacht. Die lange Linie g h wird mit dem Zirkel gefaßt, der eine Fuß des Zirkels in i eingeſetzt, und mit dem andern bey l ein Bogenſtück geriſſen, welches auch aus k mit voriger Länge durchſchnitten wird. Von dem Durchſchnitte l nach i und k werden hernach Linien

gezogen: und das gleichſchenklichte Dreyeck iſt aufgezeichnet.

Sechszehnte Aufgabe.

Es ſind drey Linien gegeben a b, c d, und e f, aus welchen ein Dreyeck a b c geſtaltet werden ſoll. Fig. 1. und 2. Kupfert. III.

§. 59.

Wir wollen ſetzen die Linie a b Fig. 1. ſey die Grundlinie des Dreyeckes; ſo wird Fig. 2. die Linie a b eben ſo lang gezogen. Es wird die Linie c d Fig. 1. gefaßt, der Zirkel in b Fig. 2. geſetzt, und bey c ein Bogenſtück geriſſen. Ferner nimmt man die Linie e f, Fig. 1. ſetzt den Zirkel in a und durchſchneidt, Fig. 2. den bey c aus b geriſſenen Bogen. Zuletzt werden aus c nach a und b Linien gezogen: und das ungleichſeitige Dreyeck iſt fertig.

Siebenzehnte Aufgabe.

Aus zwey gegebenen Linien a b und c d, Fig. 3. wovon a b die Baſis, oder die Grundlinie, und c d der Kathet iſt, ein rechtwinklichtes Dreyeck, Fig. 4. zu zeichnen.

§. 60.

Man macht einen rechten Winkel e f g, Fig. 4. nimmt Fig. 3. die Länge von a b, und

und trägt ſie, Fig. 4. von f in h. Ferner nimmt man die Länge c d, trägt ſie aus f in i, und zieht von i nach h eine Linie: ſo iſt das rechtwinklichte Dreyeck gehörig verzeichnet.

Achtzehnte Aufgabe.

Wenn die Baſis a b und die Hypothenuſe, c d, Fig. 5. gegeben, ein rechtwinklichtes Dreyeck Fig. 6. zu zeichnen.

§. 61.

Es wird das rechtwinklichte Dreyeck e f g gemacht Fig. 6. Die Baſis a b, Fig. 5. faßt man mit dem Zirkel, und trägt ſie Fig. 6. von f in i. Hernach wird die Linie c d, Fig. 5. genommen, der eine Fuß des Zirkels in i geſetzt, mit dem andern aber die Linie e f durch den Bogen k l in h durchſchnitten. Darauf zieht man h f, f i und i h zuſammen: ſo iſt das rechtwinklichte Dreyeck fertig.

Neunzehnte Aufgabe.

Zu einer gegebenen Linie m n ein gleichſeitiges Quadrat oder eine Vierung zu reißen.

§. 62.

Es wird die Grundlinie m n, Fig. 7. eben ſo lang, als die gegebene, gemacht. Bey m wird ein Perpendikel errichtet, und vom m nach o das Maaß von m n getragen. Her-

nach wird der unverrückte Zirkel in o eingeſe⸗ ʒet, und bey p ein kleines Bogenſtück geriſſen, welches mit der nämlichen Liniengröße aus n durchſchnitten wird. Endlich zieht man von o nach p, und von p nach n Linien; ſo iſt die Vierung gehörig gezeichnet.

Zwanzigſte Aufgabe.

Aus zwey gegebenen Linien q r und s t eine ablange Vierung zu zeichnen. Fig. 8.

§. 63.

Es wird die Grundlinie v w gezogen, und das Maaß der gegebenen q r darauf getragen. In v wird eine Perpendikulare v x aufgerich⸗ tet, und die Länge s t darauf getragen. Her⸗ nach wird wieder die Länge q r genommen, und aus x bey y ein kleiner Bogen geriſſen. Endlich nimmt man die Linien s t, und durch⸗ ſchneidt aus w den Bogen bey y. Zuletzt zieht man von x nach y, und von y nach w Linien; ſo iſt auch dieſe ablange Vierung fertig.

Ein und zwanzigſte Aufgabe.

Wenn ein Winkel und eine Linie gegeben, einen Rhombus oder eine geſchobene Vie⸗ rung zu reißen. Fig. 9.

§. 64.

Der gegebene Winkel ſey z. B. 56 Grade, und die gegebene Linie c b ſey 86 Schuhe. So zieht man die Linie c d, Fig. 9. und trägt den Winkel auf, wie §. 55. gelehret worden, und der Bogen g h andeutet. Wenn durch den Punkt g, wo der 56ſte Grad iſt, die Linie c e gezogen, und das Maaß von der gegebenen Linie a b darauf getragen worden, ſo wird aus eben dieſer Länge aus e bey f ein klein Bogenſtück geriſſen, und aus d mit dem nämlichen Maaße durchſchnitten. Endlich werden auch die Linien von e nach f, und von f nach d gezogen; ſo iſt das Geforderte gefunden.

Zwey und zwanzigſte Aufgabe.

Aus zwey gegebenen Linien a b und c d, und einem gegebenen Winkel von 40 Graden, ein Rhomboides, oder eine ablang geſchobene Vierung zu zeichnen. Fig. 10.

§. 65.

Die Linie e f wird ſo lang gemacht, als die gegebene a b. Bey e wird der Winkel von 40 Graden aufgetragen, welcher bis i reichet. Von e durch i wird eine Linie gezogen, auf welche man das Maaß der gegebenen c d in g trägt. Mit der Linie a b wird aus g in h ein Bogenſtück geriſſen, welches aus f mit der

Länge von c d oder e g durchſchnitten wird. Zuletzt werden g h und h f mit Linien zuſammen gezogen.

Drey und zwanzigſte Aufgabe.

Wenn drey Linien a b, c d, und e f, nebſt einem Winkel, hier von 60 Graden gegeben, ein Trapez zu reißen. Von den Linien ſoll a b die unterſte, und e f die oberſte ſeyn. Fig. 11.

§. 66.

Es wird die Linie g h ſo lang, als a b. gezogen. Bey g wird der Winkel von 60 Graden aufgerichtet, welcher bis i reicht. Von g durch i wird die Linie g k gezogen, und ſo lang gemacht, als die gegebenen c d. Mit g h wird durch k nach l eine Parallele geriſſen, und aus k nach m die Linie e f getragen. Endlich wird k m und m h zuſammen gezogen; ſo iſt das Trapez gezeichnet.

Vier und zwanzigſte Aufgabe.

Ein Trapezoides, worzu ein Winkel von 50 Graden und vier Linien a b, c d, e f. g h gegeben, davon a b die unterſte, c d aber die oberſte iſt, aufzuzeichnen.

§. 67.

Man zieht die Linie i k. Fig. 12. und macht ſie der gegebenen Linie a b gleich. Trägt aus

i den

i den Winkel von 50 Graden darauf, der in l trifft, und zieht von i durch l nach m eine Linie, welche ſo lang, als die gegebene e f, nimmt mit dem Zirkel die gegebene Linie c d, und ſetzt ihn in m ein, und reißt den Bogen n o, und mit der Linie g h aus k den Bogen p q; ſo durchſchneiden ſich dieſe zwey Bögen in r. Alsdann zieht man von m nach r, und von r nach k Linien: ſo iſt das Trapezoides fertig.

Fünf und zwanzigſte Aufgabe.

Ein jedes Vieleck, z. B. das Fünfeck Fig. 13. in einen Zirkel zu beſchreiben.

§. 68.

Es giebt verſchiedene Arten die Vielecke aufzureißen, welche aber meiſtens weitläuftig und nicht genau genug zutreffen. Am beſten kömmt man davon, wenn man ſich des Transporteurs bedienet, da man zuvor durch eine kleine Rechnung den Centerwinkel ſuchet. Man theilt nämlich die 360 Grade des Zirkels durch die Zahl, welche das Polygon hat. In unſerm Beyſpiele iſt es die 5te; alſo

5	360 1	72 Grad der Centerwinkel.

Wenn demnach der Zirkel Fig. 12. geriſſen und der Durchmeſſer a b gezogen iſt, ſo legt man den Transporteur an den Durchmeſſer a b

genau an, ſo, daß ſein Centrum den Mittelpunkt des Zirkels c berühre, zählt von a 72 Grade ab, und bemerkt daſelbſt den Punkt d. Der Transporteur wird hinweggenommen, und von c durch d bis an den Umkreis die Linie c e gezogen. Faßt man alsdann die Weite a e, als die eine Seite des Fünfecks, und trägt ſie noch viermal auf dem Umkreiſe herum, ſo wird der lezte Theil wieder in a treffen. Hernach zieht man von c nach e, von e nach f, von f nach g, von g nach h, und endlich von h nach a Linien; ſo iſt das Fünfeck in einen Zirkel beſchrieben.

Sechs und zwanzigſte Aufgabe.

Ein jedes Vieleck auf eine gegebene Linie a b, Fig. 14. zu beſchreiben.

§. 69.

Es ſoll wieder ein Fünfeck ſeyn. Es iſt bekannt, daß die drey Winkel eines Dreyecks zuſammen 180 Grade halten. Will man nun den Polygonwinkel eines Vielecks ſuchen, ſo muß man zuvor den Centerwinkel wiſſen; dieſer aber wird gefunden, wenn man die 360 Grade mit der Zahl der Seiten des gegebenen Vieleckes theilet, hiermit 5

5	360	72
	1	

alſo hat der Centerwinkel 72 Grade. Dieſe werden von 180 Graden abgezogen, (denn

ſo

ſo viel haben die drey Winkel eines Triangels) ſo bleiben die zwey Polygonwinkel übrig.

$$\begin{array}{r} 180 \\ 72 \\ \hline 108 \end{array}$$

Sie haben alſo 108 Grade; die Hälfte davon iſt 54, und ſo viele Grade hat ein Polygonwinkel. Hierauf wird derſelbe zu beyden Seiten bey a und b aufgetragen, und die Schenkel gezogen, welche ſich in c durchſchneiden, wo der Mittelpunkt des Zirkels iſt. In dieſem Punkte c wird hernach der Zirkel eingeſetzt, bis a oder b geöffnet, und ein punktirter Zirkel geriſſen, in welchem man die Seite a b noch viermal herumträgt: ſo iſt das Fünfeck zu Stande gebracht.

Sieben und zwanzigſte Aufgabe.

Nach einem vorgegebenen ungleichſeitigen Vielecke, Fig. 15. ein anders, gleich großes zu zeichnen. Fig. 16.

§. 70.

Es wird Fig. 16. die Linie a h gezogen, und ſo lang gemacht als A H Fig. 15. iſt. Alsdann nimmt man die Linie A B, ſetzt den Zirkel in a und macht bey b ein Bogenſtück; faßt die Weite H B, ſetzt den Zirkel in h ein, und durchſchneidt den Bogen bey b. Ferner nimmt man die Linie B C, ſetzt den Zirkel in b, und macht

bey

bey c ein Bogenſtück, welches mit der Weite, A C, aus a in c durchſchnitten wird. Hernach wird die Weite C D genommen, und mit dieſer aus c in d ein Bogenſtück geriſſen, welches man mit der Weite B D, aus b in d, durchſchneidt. Die Länge der Linie D E wird von d nach e getragen, und das Bogenſtück e mit der Weite C E aus c durchſchnitten. Endlich macht man mit der Weite E F aus e in f einen kleinen Bogen, und durchſchneidt ſelbigen mit der Weite D E aus d in f. Die Linie F G wird von f nach g mittels eines Bogenſtücks getragen, und mit der Linie H G aus h in g durchſchnitten. Zuletzt werden die Linien a b, c d, d e, e f, f g, und g h gezogen; und der Aufgabe iſt ein Genüge geſchehen.

Acht und zwanzigſte Aufgabe.

Eine jede vorgegebene Figur in ein Dreyeck zu verwandeln, davon die Spitze in einem gegebenen Ecke der Figur befindlich iſt. Kupfertafel IV. Fig. 1.

§. 71.

Die Figur ſey das Trapez a b c d, der Spitz des Dreyecks a, und die Grundlinie c d. Die Baſis c d ſteht auf der Seite, welche vom Ecke a am weiteſten entfernet, zu verlängern gegen e hin. Alsdann wird b e

mit

mit a c parallel oder gleichweit laufend gezogen, und von e nach a die ſcharfe Linie e a: ſo iſt der Triangel oder das Dreyeck e a d gleich dem Trapez a b c d. Es iſt aber in der Ausübung eben nicht nöthig daß die Linien a c und b e gezogen werden; ſondern es darf nur ein Linial an die Punkte a und c angehalten, das hölzerne Dreyeck daran gebracht, und bis an das Eck b geſchoben werden: ſo ergiebt ſich der Punkt e.

Neun und zwanzigſte Aufgabe.

Eine Figur habe ſo viel Seiten, als ſie wolle, wenn nur lauter auswärts gehende Winkel, wie das Sechseck a b c d e f, Fig. 2. in einen Triangel zu verwandeln, deſſen Spitze in a, und die Baſis c d iſt.

§. 72.

Die Baſis c d wird auf die Linke verlängert, wie auch die Baſis c d und die Linie d e auf die rechte Seite; die beyden Seiten a b und a f, und die daran liegende wird nicht verlängert. Die Linie b g wird mit a c parallel gezogen; von g nach a wird eine Linie gezogen, welche eine Seite des Dreyecks iſt. Auf der rechten Seite wird mit a e die Parallel f i gezogen. Endlich zieht man mit a d die Parallel i h, und von a nach h die Linie a h; ſo iſt das Dreyeck g a h gleich der Figur a b c d e f.

Dreyßig-

Dreyßigſte Aufgabe.

Die Figur beſtehe aus ein- und auswärts gehenden Winkeln, und die Spitze des zu machenden Dreyecks ſoll in einem auswärts gehenden Ecke ſeyn. Fig. 3.

§. 73.

Die Figur ſtellet ein Neuneck a b c d e f g h i vor, welches in einen Triangel verwandelt werden ſoll, davon die Baſis e f, und die Spitze a iſt. Darauf legt man das Parallellinial oder den Winkel, wenn man mit dieſem die Parallellinien zieht, an die Punkte b und d an, welche die Linien b c und c d des eingehenden Winkels c machen, und zieht durch c die Parallele c k, und aus k nach b die Linie k b, ſo iſt k c b gleich k c d, und iſt die Figur auf dieſer linken Seite a b k e. Hierauf zieht b l mit a k parallel, und von l nach a die Linie a l; ſo iſt die Figur auf der linken Hand nunmehr a l e. Endlich wird mit a e auf die verlängerte Grundlinie e f die Parallelle l m gezogen, von m nach a aber die Linie m a; und ſo iſt man auf dieſer Seite fertig. Auf der rechten Seite wird alſo verfahren. Man zieht h n mit i g parallel, und von n nach g die Linie n g, ſo wird n h g gleich n i h, und die Figur iſt rechter Hand a n g f. Darauf wird die Linie n o mit a g auf die Verlängerung von f g parallel gezogen, dardurch a o g gleich a n g

wird; und ſo iſt die Figur a o f. Endlich zieht man auf die verlängerte Grundlinie e f mit a f die Linie o q parallel, und aus a nach q die Linie a q: ſo iſt man auf dieſer Seite fertig, und der Triangel, in welchen die Figur verwandelt worden, iſt a m q.

Viertes Hauptſtück.

Von Berechnung der Flächen und ihrer Theilung.

§. 74.

Ehe wir zeigen können, wie die Berechnung der Flächen vorzunehmen, müſſen wir zuvor erklären, was vor Maaß darzu gebraucht wird, und darbey berühren, daß in der praktiſchen Feldmeßkunſt das Dezimalmaaß gebräuchlich, das iſt, die Länge der üblichen Ruthe wird in 10 gleiche Theile getheilt, davon jeder einen Schuh bedeutet, welcher wieder in 10 kleinere Theile getheilt wird, und dieſe nennt man Zolle; jeder Zoll aber wird wieder in 10 Theile getheilt, welche man Linien nennt, und wenn eine ſolche Linie noch in 10 Theile getheilet wird, werden ſie Punkte geheißen, und darmit werden die Längen gemeſſen. Die Flächenmeſſung erfordert eine Länge und Breite, welche uns ein anders Maaß gewähren, und das Flächen- oder Quadratmaaß genannt

wird;

wird; deswegen wird eine Quadratruthe diejenige Fläche genannt, welche 10 Schuhe lang und 10 breit iſt, wie Fig. 17. Kupfertafel III. Dieſe Fläche enthält alſo 100 Quadrat oder Flächenſchuhe, welche auch von einigen Kreuzſchuhe geheißen werden. Ein ſolcher gevierte Schuh hält 10 gevierte, oder quadrat Zolle, ein Zoll 10 gevierte Linien, und eine Linie 10 gevierte Punkte. Wenn man alſo ſagt, ein Feld hat 659 gevierte Ruthen, ſo iſt ſolches zu verſtehen, das Feld halte 659 Flächen in ſich, davon jede eine Ruthe in die Länge und eine in die Breite hat. Nun wollen wir die Berechnung der Flächen ſelbſten vornehmen.

Ein und dreyßigſte Aufgabe.

Den Inhalt eines Quadrats oder einer Vierung zu finden. Fig. 7. Kupfert. III.

§. 75.

Es wird die Grundlinie m n in ſich ſelbſten multiplizieret: das herauskommende Produkt giebt den Flächen Inhalt des Quadrats in ſolchen Quadrattheilen, als die Grundlinien angenommen werden.

Beyſpiel.

Es ſey ein gevierter Garten auf allen Seiten 69 Schuhe, oder die Länge und Breite ſey

gleich

gleich, wie viel Quadrat oder gevierte Schuhe hält er?

$$\begin{array}{r} 96 \\ 96 \\ \hline 576 \\ 864 \\ \hline 9216 \end{array}$$ Inhalt.

Es hält alſo dieſer Garten 9216 Quadratſchuhe, oder ſolche Flächen, wovon jede einen Schuh in die Länge und einen in die Breite hat.

Anmerkung.

§. 76.

Wenn eine gewiße Anzahl gevierte oder Quadratſchuhe zu Quadratzollen gemacht werden ſoll, ſo muß man die Schuhe mit 100 multipliziren, weil ein dergleichen Quadratſchuhe 100 ſolcher Dezimalquadratzolle in ſich hält. Eben ſo muß man dergleichen Quadratzolle mit 100 dividiren, wenn man Quadratſchuhe haben will. Sowohl die Multiplikation als Diviſion iſt leicht mit 100 vorzunehmen. Denn bey der Multiplikation ſind nur zwey Nullen hinzu zu ſetzen; bey der Diviſion aber die zwey letztern Ziffern abzuſchneiden, wie aus der Rechenkunſt bekannt. Deswegen bedient man ſich in der Geometrie des zehntheiligen Maaßes.

Anmerkung.

§. 77.

Wenn bey Längen und Breiten, oder bey Beyden, Größen von verſchiedener Gattung vorkommen, ſo muß, ehe die Multiplikation vorgenommen wird, Alles auf die kleinſte Benennung gebracht werden. Bey der Dezimaltheilung geht ſolches ganz leicht von ſtatten. Man darf uur die verſchiedenen Benennungen neben einander herſetzen, ſo wird ſchon die geringſte ausgedrückt. Zum Beyſpiele, wir haben 9 Ruthen 4 Schuhe 7 Zoll, 8 Linien, welche zur geringſten Benennung gebracht werden ſollen, ſo dörfen nur die Zahlen an einander geſetzt, und der letzten das Zeichen der Benennung, ſo drey ''' ſind, gegeben werden, als: $9478^{\prime\prime\prime}$. Auf eben ſo leichte Art iſt die Reduktion von einer untern Benennung zu höhern Benennungen vorzunehmen. Denn es darf nur von der rechten Hand gegen die linke jeder Ziffer das gehörige Zeichen beygefügt werden, ſo werden die Größen von verſchiedenen Benennungen angezeiget. Zum Beyſpiele, $9^{\circ}4^{\prime}7^{\prime\prime}8^{\prime\prime\prime}$; ſo enthalten alſo 9478 Linien, 9 Ruthen, 4 Schuhe, 7 Zoll und 8 Linien. Iſt aber das Maaß ein geviertes, ſo werden allezeit von der rechten gegen die linke Hand zwey Ziffern abgeſchnitten, und den zwey letztern das Zeichen der geringſten Benennung beygeſetzt. Z. B. es ſollen 90345635 Linien auf höhere Benennungen

nungen gebracht werden, ſo ſetzt man ſie ſo: 90°, 34′, 56″, 35‴, welche alſo geleſen werden: 90 Quadratruthen, 34 Quadratſchuhe, 56 Quadratzolle, und 35 Quadratlinien. Der Unterſchied des Längen- und Flächenmaaßes iſt dieſer: Wenn vom Längemmaaße die Rede iſt, ſo geſchieht die Reduktion von der unterſten zur obern, wenn man immer mit 10 theilet; beym Quadrat oder Flächenmaaß aber muß die Reduktion der Quadratgrößen durch die Diviſion mit 100 geſchehen.

Zwey und dreyßigſte Aufgabe.

Den Inhalt eines rechtwinklichten Parallelogramms, oder einer ablangen Vierung zu finden. Fig. 8. Kupfert. III.

§. 78.

Es wird die Grundlinie v w mit der Höhe v x multiplizieret: das Produkt iſt der Inhalt des Parallelograms.

Beyſpiel.

Es ſey v w gleich 312 Ruthen, 7 Schuhe, und 3 Zolle; die Höhe v x ſey gleich 36 Ruthen 9 Schuhe und 4 Zolle. Wenn Alles auf Zolle reduzieret wird, ſo bekömmt man 31273 Zolle vor v w, und 3694 Zolle vor v x.

```
          31273
           3694
    ______________
         125092
        281457
       187638
       93819
    ______________
Das Produkt  11552|24|62 Quadratzolle.
```

Oder 11552 Quadratruthen, 24 Quadratſchuhe, und 62 Quadratzolle.

Drey und dreyßigſte Aufgabe.

Den Inhalt eines geſchobenen Vierecks zu finden. Fig. 9. Kupfert. III.

§. 79.

Man laſſe aus dem Winkel e die Perpendikulare e i fallen; meſſe die Perpendikulare e i, wie auch die Grundlinie c d, und multiplizire Beyde in einander, ſo ergiebt ſich der Inhalt des geſchobenen Vierecks.

Beyſpiel.

Es ſey die Baſis oder Grundlinie c d gleich $\overset{\circ\,\prime\,\prime\prime}{1634}$, und die Perpendikarhöhe $\overset{\circ\,\prime\,\prime\prime}{321}$. Die Grundlinie und Höhe wird auf Zolle reduzieret; ſo bekömmt man vor die Grundlinie 1634 Zolle, und vor die Höhe 321 Zolle.

1634

1634
321

1634
3268
4902

Das Produkt iſt 524514 Quadratzolle, oder 52 Quadratruthen, 45 Quadratſchuhe und 14 Quadratzolle.

Vier und dreyßigſte Aufgabe.

Eines jeden Triangels oder Dreyecks Inhalt zu finden. Fig. 19. Kupfertafel II.

§. 80.

Aus der Spitze c wird auf die Grundlinie a b die Perpendikulare c d gefällt. Beyde, die Grundlinie a b und die Perpendikulare c d, werden gemeſſen, durch einander multiplizieret, und das Produkt mit 2 dividiert: ſo giebt der Quotient den Inhalt des Dreyecks.

Beyſpiel.

Die Grundlinie a b ſey gleich 125, und die Perpendikulare c d 93. Nach der Reduktion wird ſeyn a b = 125, und c d 93.

```
     ,
    125
     ,
     93
   ----
    375
   1125
  -----
  11625  (1
```

Iſt der Inhalt ½ 5812(1 Quadratſchuhe, und die Hälfte von einem Quadratſchuhe iſt 50 Quadratzolle. Oder 58 Quadratruthen, 12 Quadratſchuhe, und 50 Quadratzolle.

Fünf und dreyßigſte Aufgabe.

Wenn das Dreyeck einen ſtumpfen Winkel hat, den Flächeninhalt deſſelben zu finden. Fig. 21. Kupfert. II.

§. 81.

Es ſey die Grundlinie a b gleich 38 Schuhe, und dieſe muß verlängert werden, damit man den Perpendikel c d darauf fällen könne; der Perpendikel habe 27 Schuhe. Hierbey will ich bemerken, daß, wenn ſich bey Berechnung der Dreyecke entweder die Grundlinie oder die Perpendikular halbieren läßt, man hernach mit 2 nicht dividiren darf. Wie ſolches in unſerm Beyſpiele geſchehen.

Grundlinie = 38 Schuhe
Die Hälfte = 19 Schuhe
Die Perpend. = 27 Schuhe

```
   133
   38
  ---
  513 Quadratſchuhe.
```

Sechs

Sechs und dreyßigſte Aufgabe.

Aus den drey Seiten a b, b c und c a den Flächeninhalt des Dreyecks a c b zu finden. Fig. 2. Kupfert. III.

§. 82.

Es kann ſie zutragen, daß man ſogleich auf dem Felde den Inhalt eines Dreyeckes berechnen muß, wo man aber, wegen des Samens, Gehölzes und dergleichen, die Perpendikulare weder in, noch außer der Figur meſſen kann; ſo muß man auf folgende Art verfahren. Man meſſe die drey Seiten, welche, z. B. a b — 74, b c = 76, und c a = 126 Schuhe ſeyn ſollen. Dieſe drey Seiten werden zuſammen addiert, die heraus kommende Summe wird halbirt, und von der Hälfte wird jede Seite beſonders abgezogen. Hernach multiplizirt man die Hälfte durch den erſten Reſt, das kommende Produkt mit dem zweyten Reſte, und auch dieſes Produkt mit dem dritten Reſte. Aus dieſem Produkte wird henach die Quadratwurzel ausgezogen, welche den Inhalt des Dreyecks anzeiget.

a b = 74
b c = 76
c a = 126

276 (r

halb 138, 138 138
74 76 126

Reſt = 64 (r 62 (r 12 (r

Die Hälfte — 138

64 erſter Reſt.

552

828

8832

62 zweyter Reſt.

17664

52992

547584

12 dritter Reſt.

10,95168

547584

6|57|10|08 } 2563 Inhalt

4| | | } des Dreyecks.

257

45

225

3210

506

3036

17408

5123

15369

2039

Was den Reſt von 2089 betrifft, ſo iſt derſelbe in der Praxis gar nicht zu achten, und ohne Schaden hinweg zu laſſen.

Sie=

Sieben und dreyßigſte Aufgabe.

Den Inhalt eines Trapez zu finden. Fig. 11. Kupfertafel III.

§. 83.

Es werden die zwey parallele Seiten g h und k m gemeſſen. Beyde Maaße werden zuſammen addieret, und das Produkt mit 2 dividieret. Aus dem Ecke k läßt man auf die Grundlinie g h den Perpendikel k n fallen, und multiplizieret jene Hälfte der Summe durch dieſen Perpendikel: ſo iſt das Produkt der Inhalt des Trapezes.

Beyſpiel.

Es ſey g h = $1\overset{\circ}{4}\overset{\prime}{3}$, k m = $\overset{\circ}{8}\overset{\prime}{7}$, k n = $1\overset{\circ}{2}\overset{\prime}{4}$

143,
87
———
230
115 Hälfte.
124
———
460
230
115 1
———
14260 Inhalt des Trapezes.

Anmerkung.

§. 84.

Wenn das Trapez zwey Parallelſeiten und zwey rechte Winkel hat, ſo mißt man, wie in vorigem Beyſpiele, die zwey Seiten, addiert ſelbige zuſammen, und nimmt von der Summe die Hälfte. Dieſe wird mit der Seite, welche die zwey rechten Winkel machen hilft, multipliziert: was heraus kommt, iſt der Inhalt des Trapezes.

Acht und dreyßigſte Aufgabe.

Eines Trapezes Inhalt zu finden, welches keine Parallelſeiten und keine rechte Winkel hat. Fig. 18. Kupfert. III.

§. 85.

Das Trapez ſey a b c d; in dieſem zieht man die Diagonale oder Zwerchlinie a c, ſo wird dardurch das Trapez in zwey Dreyecke getheilt. Man meſſe die Diagonale; ſolche ſey gleich 139 Schuhen. Ferner fälle man aus d und b die Perpendikulare d e und b f, meſſe ſelbige, ſo ſeyn d e = 36(′, und b f = 96(′. Die Rechnung ſteht alſo:

ac = 139′	ac = 139′
½ de = 18′	½ bf = 48′
1112	1112
139	556
2502	6672
6672	
———o·,——	

Suñe der Beyden 9174 gleich dem Inhalte.
Dreyeck des Trapezes.

Anmerkung.

§. 86.

Wenn zwey Perpendikulare auf eine gemeinſchaftliche Grundlinie fallen, ſo darf man ſogleich die Summe Beyder zuſammen zählen, und darmit die Grundlinie multiplizieren: ſo erhält man den Inhalt des Trapezes.

Perpend. de = 36
Perpend. bf = 96

132

halb 66
Grundlinie = 139

834
834
———o·,——
9174 Inhalt des Trapezes,
ſo dem vorigen gleich.

Neun

Neun und Dreyßigſte Aufgabe.

Eines jeden regularen Vieleckes Inhalt zu finden. Fig. 14. Kupfert. III.

§. 87.

Bey Berechnung der regularen Vielecke hat man nur den Inhalt eines Dreyecks zu ſuchen. Die Summe wird mit der Zahl eines Vieleckes multiplizieret; ſo ergiebt ſich der ganze Inhalt des Vieleckes.

Beyſpiel.

Es ſey die Seite a b = 44, und der Perpendikel c d = 31. Hier läßt ſich a b halbieren, kommen 22, welche mit c d = 31 multiplizieret werden. Die Rechnung ſteht alſo:

$\frac{1}{2}$ baſ. ab = 22

perp. c d = 31

22
66

682
5 Seiten

3410 Inhalt des Fünfeckes.

Vierzigſte Aufgabe.

Den Inhalt eines Zirkels zu finden. Fig. 19. Kupfert. III.

§. 88.

§. 88.

Bey Berechnung der Zirkelflächen wird entweder der vierte Theil des Durchmeſſers mit dem Umkreiſe multiplizirt.

Oder:

Der vierte Theil des Umkreiſes wird mit dem Durchmeſſer multiplizirt.

Oder:

Der halbe Durchmeſſer wird mit dem halben Umkreiſe multiplizirt.

Oder:

Wenn man Nichts halbieren, oder in vier Theile theilen kann, ſo wird der Umkreis mit dem Durchmeſſer multiplizirt, und die Summe mit 4 dividirt.

§. 89.

Ehe man aber die Fläche berechnet, muß zuvor das Verhältniß des Umkreiſes zu dem Durchmeſſer geſucht werden. Dieſes zu erhalten, haben ſchon die alten Mathematiker eine Proportion ausfindig zu machen geſucht, da ſich der Durchmeſſer zum Umkreiſe verhalte wie 7 zu 22. Noch Andere geben die Proportion an wie 100 zu 314, oder wie 113 zu 355. Doch weder die Erſten noch die Andern ſind ganz vollkommen; ſondern die Zahl des Umkreiſes iſt entweder etwas zu groß, oder etwas zu klein. Die Rechnung iſt folgende:

Der

Der gegebene Durchmeſſer ſey a b = 36; ſo ſpricht man nach der Regel Detri: wie ſich der Durchmeſſer 100 zum Umkreiſe 314 verhält, ſo verhält ſich a b = 36 zu dem zu ſuchenden Umkreiſe.

100:	314:	36 — a b	
	36		
	1884		
	942		
	113|04		

Will man den Flächeninhalt des Zirkels berechnen, ſo darf man nur mit dem vierten Theile des Durchmeſſers den Umkreis multipliziren: ſo erhält man den Flächeninhalt,

	113	
Viertel Durchm.	9	
	1017	= Flächeninhalt.

Ein und vierzigſte Aufgabe.

Jeder geradlinigten Figur Inhalt zu finden. Fig. 4. Kupfert. IV.

§. 90.

Die Figur a b c d e f g wird durch Diagonale in Triangel getheilt. Dieſe Diagonale werden für Grundlinien genommen, auf welche man aus den Ecken der Figur Perpendikulare fallen läßt. Berechnet man alsdann jeden Triangel, wie §. §. 80, 81 und 82. gelehret

lehret worden, ſo ergiebt ſich der Inhalt eines jeden beſonders, welche Summe in eine einzige gebracht wird, die den Inhalt der Figur anzeiget.

Beyſpiel.

Es ſey g b = 2°1'3, g c = 3°6'9, g d = 3°7 f e = 3°3'2. Die Perpendikulare ſey bey a 2°4, bey b 1°6'1, bey d 3°5'5, bey e 2°5'2 und bey g 1°2'4. Die Rechnung wird alſo geführet:

Baſis g b = 21'3
½ Perp. a = 12'0

426'0
213

255°6'0 Inhalt des △ A.

Baſis g c = 36'9
Perp. b = 16'1

309
2214
369

59409

Die Hälfte = 297°0'450" Inhalt des △ B.

Baſis

Baſis g c = 36′9

Perp. d = 35′5

1845
1845
1107
130995

Hälfte 654°97′50″ Inhalt des △ E.

Baſis g d = 37′0

Perp. e = 25′2

740
185
74
93240

Hälfte 466°20′ Inhalt des △ D.

Baſis e f = 33′2

½ Perp. g = 6′2

664
1992

205°84′ Inhalt des △ C.

Addieret

	°	′	″
Addieret	255	60	00
	°	′	″
	297	04	50
	654	97	50
	466	20	00
	205	84	00

1879, 66, 00 Inhalt der ganzen Figur in Quadratzollen.

Oder 1879 Quadratruthen, 66 Quadratſchuhe.

Oder wenn man wiſſen will, wie viel Tagwerke oder Morgen dieſer Platz enthalte, ſo wird die Summe mit ſo viel Quadratſchuhen dividiert, als auf ein Tagwerk, Morgen oder Jochart gerechnet wird. Z. B. Allhier und in umliegender Gegend wird der Morgen, oder das Tagwerk an Wieſen und Gärten zu 40000, die Jochart aber an Feldern und Wäldern zu 60000 Quadratſchuhen angeſetzt. Wenn alſo obige Summe mit 40000 dividirt

wird 40000 | 18 (2) | 7966′ | $4\frac{1}{2}$ Tagwerk und

7966 Quadratſchuhe für den Inhalt des Platzes abcdefga.

Zwey und vierzigſte Aufgabe.

Den Flächeninhalt einer jeden krummlinigten Figur zu berechnen. Fig. 5. Kupfert. IV.

§. 91.

Man ſuchet an den krummen Linien ſo nahe, als möglich, gerade, lange Linien zu ziehen, wie a b, b c, c d, d e, e f. Dieſer geradlinigte Raum wird hernach berechnet, wie in voriger Aufgabe gezeiget worden. Sollten einige von den geraden Linien den Umfang durchſchneiden, wie bey 4 geſchehen, ſchadet ſolches nicht. Um auch das Uebrige, ſo über den geraden Linien liegt, zu bekommen, theilt man ſie in kleinere Dreyecke und Trapezen, in welchen die zwey Seiten parallel und auf der langen Linie ſenkrecht ſtehen, ein, wie a i k, c k l m, und m l n zu ſehen. Jeder dieſer Theile wird nach oben angegebener Anleitung berechnet, und ſämmtliche Summen zuſammen addieret; ſo bekömmt man den Inhalt der Figur. Weil leichtlich von einem Jeden, der das Vorhergehende begriffen, nach dieſem Unterrichte die Rechnung wird geführet werden können, ſo will ich dieſelbe, Weitläuftigkeit zu vermeiden, hinweglaſſen.

Drey und vierzigſte Aufgabe.

Ein ganz irregulares, krummlinigtes Feld auf eine ganz leichte Art auszurechnen. Fig. Kupfert. IV.

§. 92.

Man ſehe zu, daß man durch die Figur eine gerade Linie a b von einer Einbiegung zur andern

andern ziehen möge, auf welche man Perpendikulare fallen laſſen kann, wie bey c, d, e, f und ſo weiter zu ſehen, ſo wird dardurch die Figur in lauter regulare Trapezen und Dreyecke getheilet, welche auszurechnen ſind. Wenn die Summen aller dieſer Trapezen und Dreyecke zuſammen addieret werden, ſo ergiebt ſich der Inhalt des krummlinigten Feldes Selbſten in der Praxis auf dem Felde kann man die Figur auf ſolche Art aufmeſſen und zu Papier bringen. Aus der in vorhergehender Aufgabe angezogenen Urſache habe auch hier die Rechnung nicht beyfügen wollen.

Vier und vierzigſte Aufgabe.

Ein Dreyeck in verlangte ungleiche Theile zu theilen, aus denen zwey viereckigt ausfallen. Fig. 1. Kupfert. V.

§. 93.

Der Inhalt des Dreyeckes a b c ſey 742 gevierte Ruthen. Der untere Theil ſoll haben 200, der mittlere 256, und der obere 286°. Darauf wird die Hälfte des unterſten Theiles mit der halben Baſis b c dividiert, ſo erhält man die Höhe eines Dreyeckes, als die Hälfte des unterſten Theils. Die Baſis b c ſey gleich 45°, ſo iſt die Hälfte 22,5, damit die Hälfte des unterſten Theils von 100°, dividiert, wenn zuvor die 100 Ruthen auf Quadratſchuhe reduziert worden, welche

 10000

10000 geben, kommen $\overset{\circ\,\prime\,\prime\prime}{444}\frac{1}{2}$ vor die Höhe.

$$\begin{array}{r|c|l} \overset{\prime}{225} & \overset{\prime}{10000} & \overset{\circ\,\prime}{44} \\ & 1000 & \\ \hline & 225 & \end{array}$$

Hernach ſucht man, wie Viel der Bruch von $\frac{10^{\circ}}{225}$ an Zollen halte, wenn man folgenden Satz macht:

$$\begin{array}{ccc} 225 : & 100 : & 10 \\ \hline & 1\not{0}\not{0}\not{0} & \overset{\prime\prime}{4} \\ & 100 & \frac{20}{45} \Big| \frac{4}{9}. \\ 5) & \overline{}\,5) & \\ & 225 & \end{array}$$

Dafür kann man ein $\frac{1}{2}$ nehmen.

Alsdann wird der Perpendikel b d von $\overset{\circ\,\prime\,\prime\prime}{444}\frac{1}{2}$ aufgerichtet, und von d die Linie d m mit b c parallel gezogen, von dem Punkte p aber, wo die Linie a b von d m durchſchnitten wird, zieht man die Linie p c, und dieſe ſchneidt die Hälfte des unterſten Theils ab. Die Linie p c wird ein wenig über p nach e hinaus gezogen, und läßt aus b den Perpendikel b e darauf fallen; verlängert dieſen Perpendikel nach f, und macht e f gleich groß mit b e. Endlich wird von f mit p c die Linie f g parallel gezogen; ſo ergiebt ſich der Punkt g, nach

g, nach welchem man aus p die Linie p g zieht, ſo bekömmt man die andere Hälfte p g c, und p g c b iſt der verlangte Theil von 200. Um nun den zweyten Theil zu bekommen, ſo wird die Hälfte 128°, mit der halben neuen Baſis p g gleich 19° dividirt: ſo erhält man vor die Höhe des Perpendikels $6^{\circ}\,7'\,3\frac{2}{3}''$.

```
19°| 1̸2̸8°|6°
   |  14  |
```

Der Bruch muß noch in Schuhen und Zollen gefunden werden.

```
19: 14: 100 |  '  ''
    1̸4̸0̸0̸   + 73⅔
    1̸7̸0̸    |
     13
    ----
     19
```

Darauf wird der Perpendikel g h von $6^{\circ}\,7'\,3\frac{2}{3}''$ auf p g aufgerichtet, und aus h die Linie h l mit p g parallel gezogen; von dem Punkte aber, wo die Linie a c von h l durchſchnitten wird, zieht man nach p die Linie k p; ſo iſt p k g die eine Hälfte des mittlern Theils. Die zweyte Hälfte wird gefunden, wenn k p nach n verlängert wird, und man von g den Perpendikel g n darauf fallen läßt. Dieſer Perpendikel wird bis o verlängert, und n o gleich gemacht g n. Alsdann wird von o die Linie o i parallel mit k p gezogen; ſo ergiebt ſich der Punkt i, von welchem man nach k

die Linie i k ziehen muß, damit p i k die andere Hälfte werde, und i k g p der mittlere Theil ſey: der Reſt i a k iſt der dritte Theil. Will man die Probe machen, ob der letzte Theil ſo Viel halte, als er halten ſoll, ſo darf nur die Baſis i k $= 2\overset{\circ}{8}\overset{\prime}{7}\overset{\prime\prime}{0}$ mit dem Perpendikel von a auf i k $= 1\overset{\circ}{9}\overset{\prime}{9}$ multipliziert, und das Produkt, ſo heraus kömmt, halbiert werden.

Fünf und vierzigſte Aufgabe.

Ein Dreyeck in ſoviel gleiche Theile zu theilen, als man will, und die Theilungslinien ſollen mit der Seite a b parallel laufen. Fig. 2. Kupfert. V.

§. 94.

Das Dreyeck b a c ſoll in fünf gleiche Theile getheilt werden. Die Seite c b wird bey d in zwey gleiche Theile getheilt, und der halbe Zirkel c m k i b geriſſen. Hernach wird c b in fünf gleiche Theile getheilt, wie bey e f g und h zu ſehen. Aus dieſen Punkten läßt man die Perpendikulare e m, f l, g k, und h i fallen, und trägt die Weiten c m, c l, c k, c i aus c in n, o, p und q. Mit der Linie a b werden aus q, p, o und n Parallele gezogen; ſo geben ſolche die Theilungslinien. Sollten es mehr oder weniger Theile werden, ſo wird eben alſo ver-

verfahren, indem man nur die Linie c b in ſo viele Theile theilen darf.

Sechs und vierzigſte Aufgabe.

Einen Triangel ohne alle Rechnung in gleiche Theile einzutheilen, daß die Theilungslinien alle auf einer Seite ſenkrecht zu ſtehen kommen, und alſo unter ſich parallel ſeyn. Fig. Kupfert. V.

§. 95.

Der Triangel ſey a c b. Dieſer ſoll in vier gleiche Theile getheilet werden, und die Scheidungslinien ſollen auf a b ſenkrecht ſeyn. Die Linie a b wird in vier gleiche Theile bey e f g und getheilet. Von der Spitze c des Triangels wird die ſenkrechte c d auf a b gezogen. Ueber a d und d b reißt man zwey halbe Zirkels. Von e nach h, von f nach i, von g nach k werden die Perpendikeln e h, f i und g k gefällt. Mit der Weite a h wird der Bogen h l, mit der Weite a i der Bogen i m, und mit der Weite b k der Bogen k n gezogen. Endlich wird aus l der Perpendikel l o, aus m der Perpendikel m p, und aus n der Perpendikel n q aufgerichtet; ſo ſind a l o, l o p m, p m n q, und n q b die verlangte Theile. Wenn die Theilungspunkte e, i und g auf eine Seite des Perpendikels fallen, wie es geſchehen ſeyn würde, wenn der Triangel nur in drey Theile ge-

theilt worden wäre; ſo wird nur über dieſem Stücke der Grundlinie, worinnen die Theilungspunkte ſind, ein halber Zirkel gezogen.

Sieben und vierzigſte Aufgabe.

Ein Trapez Fig. 5. in gleiche Theile zu theilen.

§. 96.

Das Trapez a b c d ſoll in vier gleiche Theile getheilt werden. Die zwey Seiten a b und d c werden verlängert, bis ſie in e zuſammen laufen, ſo erhält man das Dreyeck a e d. Die Seite e d wird in zwey gleiche Theile getheilt, und aus dem Mittelpunkte der halbe Zirkel e f i g h d geriſſen, und auf ſelbigen die Weite e c aus e in f gebracht. Von f wird nach h auf der Linie e d die Perpendikulare f h geſetzt. Wenn das Trapez in vier gleiche Theile getheilt werden ſoll, ſo wird die Weite h d in eben ſo viele Theile getheilt; ſollen aber drey Theile ſeyn, ſo wird h d in drey Theile getheilt u. ſ. f. Die Theilungspunkte ſind k, l und m, von welchen man bis an den gezogenen halben Zirkel die Perpendikeln k i, l g und m n fallen läßt; hernach trägt man aus e die Weite e i nach q, e g nach p und e n nach o: ſo ſind q, p, o die Punkte, aus welchen die Scheidungslinien o v, p t, und q s, mit der Seite a d parallel gezogen werden. So iſt auf dieſe

dieſe Weiſe das Trapez in vier gleichgroße Theile getheilt worden.

Acht und vierzigſte Aufgabe.

Das Trapezoides a b c d in drey gleiche große Theile zu theilen, daß die Scheidungslinien mit c b parallel laufen. Fig. 4.

§. 97.

Das Trapezoides wird ausgerechnet, und deſſen Inhalt von 18000 gevierten Ruthen gefunden. Es wird zu der Linie c b aus a die punktierte oder blinde Linie a z parallel gezogen, ſo bekömmt man das Trapez a b c z, und das Dreyeck a z d. Den Inhalt dieſes Dreyeckes muß man berechnen, und ſind 1708 Ruthen befunden worden. Wenn nun das Trapezoides in drey gleichgroße Theile getheilt werden ſoll, ſo bekömmt A 6000 Ruthen, B 6000, und C 6000 Ruthen. Dem C ſoll a z d zum Voraus gegeben werden; da ſolches aber nur 1708 Ruthen hält, und ihm alſo noch 4202 Ruthen fehlen, ſo müſſen ſolche von dem Trapez a b c z abgeſchnitten werden. Die Eintheilung geſchieht in 4202, 6000, und 6000 Ruthen, womit verfahren wird, wie in vorhergehender Aufgabe. Man läßt die Seiten c z, b a in e in einer Spitze zuſammen laufen, hänget an e b einen halben Zirkel an, und ſetzt auf ſelbigen die Weite e a aus e in f. Auf die

Linie e f wird aus f der Perpendikel f g gefällt, und g b in 16202 Theile getheilt: denn ſo viel haben 4202, 6000, 6000 zuſammen genommen. Alsdann ſetzt man von g in h 4002 und in k 10202, und fällt aus h und k bis an den gezogenen halben Zirkel die Perpendikulare h i und k l. Die Weiten e i und e l werden aus e in m und n getragen, und aus dieſen Punkten die Scheidungslinien m o und n p mit b c parallel gezogen.

§. 98.

Weil es viele Mühe erfordern würde, die Linie g b in 16202 Theile zu theilen, ſo kann man am beſten zu recht kommen, wenn man nur auszufinden ſucht, wo der 4202, und der 10202 Theil hinkomme, nämlich von g gegen der rechten Hand. Auf dem Maaßſtabe, welcher zur Ausrechnung gebraucht worden, meſſe man die Linie g b = 149 Ruthen. Alsdann ſuche man das Verhältniß der Zahl, welche ſich zu 4202 ſo verhält, wie die Länge g b = 149 zu 16202 Theilen; und hernach die Zahl, welche ſich zu 10202 ſo verhält, wie 149 zu 16202: ſo erhält man $38\frac{5211}{8101}$ und $93\frac{1331}{1620}$; dieſe Maaße nimmt man auf dem verjüngten Maaßſtabe ab, und trägt ſie aus g in m und n. Die Ausrechnung geſchieht auf folgende Art:

16202 : 149 : 4202
149

$38\frac{5211}{8101}$

37818
16808
4202

626098
140038
10422 | $\frac{5211}{8101}$
(²
16222 |

16292 : 149 : 10202
149

$39\frac{1331}{1620}$

91818
40808
10202

152009 8
6191 8
1331 | 2

1620 | 2

Neun und vierzigſte Aufgabe.

Eine jede geradlinigte Figur nach vorgegebener Anzahl in gleiche oder ungleiche Theile zu theilen. Fig. 6. Kupfert. V.

§. 99.

Die Figur a b c d e f g a wird in Dreyecke oder Trapezen zertheilet, und ausgerechnet;

net; der Inhalt aber, welcher herauskömmt, mit der Zahl der Theile, in wie viel ſolche getheilt werden ſoll, dividiert. Es ſey zum Beyſpiele der Inhalt der Figur $345\overset{\circ}{6}3\overset{\prime}{9}$ gefunden worden, und ſie ſollen in drey gleiche Theile getheilt werden; alſo dividiert mit der Zahl 3.

$$3 \mid 34563\overset{\prime}{9} \mid 11321\overset{\prime}{3}$$

Dieſes iſt alſo der Inhalt eines Drittheils. Wenn man nun den Anfang mit dem erſten Drittel auf der rechten Hand machen will, ſo ſchlägt man die Dreyecke d e f und c d f zuſammen, und hält es gegen einen dritten Theil, damit man ſehen möge, wie Viel man zuzuſetzen hat, wenn der Inhalt zu klein, oder abzuſchneiden, wenn er zu groß iſt.

Der △ d e f = $50\overset{\circ}{3}6\overset{\prime}{8}$
Der △ c d f = 55212

Summe = $105\overset{\bullet}{5}8\overset{\prime}{0}$

$\frac{1}{3}$ der Figur = $115\overset{\circ}{2}1\overset{\prime}{3}$

Unterſchied = $9\overset{\circ}{6}33$. So viel wird den beyden Dreyecken zugeſetzt, das iſt, das Dreyeck f k c muß ſo Viel zum Inhalte haben. Damit man die Linie f k ziehen könne, ſo muß f c vor die Baſis genommen werden. Die Höhe dieſes Dreyeckes wird gefunden, wenn der Inhalt des Dreyecks mit der halben Baſis dividiert wird.

Der

Der Inhalt iſt $9633'$ und die halbe Baſis $191'$.

$$191 \left|\, \begin{array}{c} 9633 \\ 83 \\ \hline 191 \end{array} \,\right| 5^{\circ}0'$$

Damit man aber erfahre, wie Viel der Bruch $\frac{83}{191}$ in Zollen betrage, ſo wird geſprochen:

$$191 : \underline{83} = 10 \qquad 191 \left|\, \begin{array}{c} 830 \\ 66 \\ \hline 191 \end{array} \,\right| 4'' \text{ und ungefähr } \tfrac{1}{3} \text{ Zoll.}$$
$$830$$

Iſt alſo die Höhe $5^{\circ}0'4\frac{1}{3}''$. Auf f c wird der Perpendikel c h aufgerichtet, und die $5^{\circ}0'4\frac{1}{3}''$ darauf getragen. Durch h wird mit c f die Linie h i parallel gezogen, und der Punkt k, wo c b von h i durchſchnitten wird, bemerket. Hernach wird von k nach f die Linie k f gezogen: ſo wird k c f das verlangte Dreyeck und k f e d c ein Drittel der Figur ſeyn.

Um nun das zweyte Drittheil zu finden, ſo nimmt man deſſen Hälfte nämlich, 57606, welches der Inhalt eines noch zu beſtimmenden Dreyecks k n f iſt. Die Baſis dieſes Dreyecks ſey k f, und meſſe $3^{\circ}4'4$, davon die Hälfte $172'$ iſt; ſo erhält man die Höhe.

172

$$
\begin{array}{r|r|l}
172 & 57606 & 334^{\circ\,\prime} \\
 & 600 & \\
 & 846 & \\
 & 158 & \\
\hline
 & 172 &
\end{array}
$$

Alsdann wird geſucht wie viel der Bruch $\frac{158}{172}$ Zolle mache:

$$
\begin{array}{l}
172 : 158 = 10 \\
\hline
1580 \\
32 \;\; + \;\; 9\tfrac{1}{8}''
\end{array}
$$

Iſt alſo die Höhe $3349\tfrac{1}{2}$ (° ′ ″)

Nun wird auf k f der Perpendikel k l aufgerichtet, und ihm die Höhe von $3349\tfrac{1}{8}$ (° ′ ″) gegeben. Ferner wird die Linie l m durch l mit k f parallel gezogen, und der Punkt n bemerket, wo c b von l m durchſchnitten wird. Endlich wird von n nach f die Linie n f gezogen: und n k f iſt das verlangte Dreyeck, oder die Hälfte des zweyten Drittheils. Der andere Triangel, oder die andere Hälfte n r f kann man, wie die vorige, oder auch ohne Rechnung gleich alſo auftragen. Das Dreyeck n r f muß dem Dreyecke n k f gleich ſeyn. Wird n f vor die gemeinſchaftliche Baſis angenommen, ſo iſt nur noch nöthig, die Höhe jenes der Höhe dieſes gleich zu machen. Die Höhe jenes wird gefunden, wenn nicht, wie vorhin, k f, ſondern n f vor die Grundlinie genommen, und von k der Perpendikel k o auf n f gemacht wird. Endlich wird f p gleichfalls perpendikular auf n f aufgerichtet, und p f gleich gemacht k o.

Durch

Durch p wird mit n f, die Linie p q parallel gezogen, und der Punkt r, wo f g von p q durchſchnitten wird, bemerket, und von r nach n die Linie r n gezogen; ſo iſt r n f das andere Dreyeck, und r n k f das zweyte Drittheil der Figur. Und wie dieſer zweyte Theil aufgetragen wird, ſo trägt man alle folgende auf, wenn mehrere, als drey Theile, zu machen ſind; der lezte bleibt allezeit vor ſich ſelbſten übrig. Die Probe bey dem überbleibenden Stücke wird gemacht, wie bereits in der vier und vierzigſten Aufgabe gelehrt worden.

Fünfzigſte Aufgabe.

Ein jedes Feld, ſo in krumme Linien eingeſchloſſen, in vorgeſchriebene Theile zu theilen. Fig. 7. Kupfert. V.

§. 100.

Die Figur wird ausgerechnet, und der Inhalt durch die Zahl der Theile dividiert. Hier haben wir eine Figur vorgeſtellet, welche ſich in lauter Trapezen von paralellen Seiten, und einige wenige Dreyecke reſolvieren läßt, derer einzelne Stücke folgende ſind.

	°	′
a b c =	19	18
r c a s =	606	4
r c d q =	339	24
d q p e =	461	76
p e f o =	238	4
f o n g —	505	12
n g h m =	228	43
n k h =	120	—
m l k =	36	4
k i h =	87	30
	2641°	15′

Die Figur ſoll in 3 gleiche Theile getheilt werden; alſo wird der Inhalt mit 3 dividiret.

3 | 2641 15 |
  | 2.0 2 | 1
880 | 38

Wenn man zum erſten Theile das Dreyeck a b c und das Trapez r c a s nimmt, und ſelbige zuſammen ſchlägt, ſo giebt es die Summe 625° 22′, der dritte Theil der Figur hält aber 880° 38′, ſo muß man von dem Trapez r c d q noch 255° 16′ abſchneiden, und zu den erſtern ſchlagen. Weil nun r c d q ein ablanges Viereck iſt, ſo darf nur der Inhalt des abzuſchneidenden Stückes mit der Grundlinie r e = 66° 6′ dividiert werden, um die Höhe deſſelben zu finden, ſo ergiebt ſich 3° 8′ 3″.

In

In dieſer Weite wird mit r c die Parallele A B gezogen; ſo iſt A, r s a b c B der erſte Theil. Das Stück, welches zu r c d q geſchlagen worden, wird von r c d q = $339^{\circ}\,24'$ abgezogen; bleiben $84^{\circ}\,08'$ vor A B d q. Zu dieſem Reſte werden die zwey Trapezen d q p e, und p e f o geſchlagen, $782^{\circ}\,88'$: ſo muß von dem folgenden Trapeze $97^{\circ}\,50'$ herüber genommen werden, um den dritten Theil von $880^{\circ}\,38'$ vollſtändig zu machen. Dieſes wird auf eben die Art verrichtet, wie in voriger Aufgabe gezeiget worden. Es wird nämlich die Hälfte des Zuſatzes mit der halben Grundlinie o f dividirt: ſo erhält man die Höhe, welche das Dreyeck haben muß, das die Hälfte des Zuſatzes iſt. Alsdann errichtet ma[n a]uf o f den Perpendikel f 1 und trägt die gefundene Höhe darauf, und zieht 1, 2, aus 1 parallel mit o f und von 2 nach o. eine Linie, 2, o, ſo iſt 2 f o die eine Hälfte des Zuſatzes. Um nun die andere Hälfte auch zu erhalten, ſo verlängert man o 2 nach 3, und läßt darauf den Perpendikel f 4 fallen, welcher bis nach 5 fortgeſetzt wird, und mit f 4 gleiche Höhe hat, und zieht 5, 6 parallel mit 2, o ſo giebt o den Punkt, nach welchem man von 2 die Scheidungslinie 2. 6 zu, ziehen hat, und das zweyte Drittel abſchneidt. Das dritte giebt ſich von ſelbſten.

Zweyte Abtheilung.

Von der

Praxis auf dem Felde.

Erſtes Hauptſtück.

Von den Inſtrumenten, welche bey dem Feldmeſſen am üblichſten ſind.

§. 101.

Die Werkzeuge und Inſtrumente, welche beym Feldmeſſen vorkommen, gehören entweder zur Abſteckung und Meſſung der Linien, oder zur Meſſung der Winkel. Zum Abſtecken gehören die Meß- oder Abſteckſtäbe, und auch etwa 3 Schuhe lange Pflöcke. Zum Meſſen der Linien aber wird entweder eine Meßſtange, oder Meßſchnur, und die Meßkette gebraucht, auch muß man kleine Stäblein haben, welche man Zeichenſtäbe oder beſſer Zähler nennt. Zum Aufnehmen der Winkel kann der Meßtiſch, das Aſtrolab, die Scheibe und die Bouſſolle dienen. Wir wollen Eines nach dem Andern beſchreiben.

§. 102.

§. 102.

Die Meß- oder Abſteckſtäbe können 7 bis 8, ja 10 Schuhe lang ſeyn. Sie werden $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zolle im Durchmeſſer gemacht, unten zugeſpitzt, und mit einem eiſernen Schuhe beſchlagen. Man kann etwa oben, einen Schuh ins Gevierte, eine Tafel von einem dünnen Brette an die Stange befeſtigen, und ſelbige auf beyden Seiten in Felder abtheilen, wie Fig. 1. Kupfertafel VI. zu ſehen. Auf einer Seite werden dieſe Felder übers Kreuz ſchwarz und weiß, auf der andern Seite aber roth und weiß mit Oehlfarbe bemalet. Die Urſache, warum man ſich der ſchwarzen und weißen, wie auch der rothen und weißen Farbe abwechſelnd bedienet, iſt folgende: Wenn ich gegen einen Wald, welcher, der grünen Farbe wegen, wenig Licht zurück wirft, viſieren ſoll, und ich wollte die Seite, welche ſchwarz und weiß angeſtrichen iſt, zu meinem Objekt oder Gegenſtande nehmen ſo iſt ganz klar, daß das ſchwarze Objekt hier untauglich ſey, weil dieſer Körper wegen des Grünen wenig Licht zurück wirft, und alſo auch keine Deutlichkeit gewähret; daher iſt hier die rothe und weiße Farbe ungleich beſſer. Hingegen iſt die ſchwarze und weiße Seite geſchickter, wenn man ſich auf dem Felde in der Tiefe befindt, und man ſoll auf einen Berg gegen den Himmel viſiren. Da dieſer nun weiß und helle ſcheint, ſo iſt hierzu die ſchwarz und weiß angeſtri-

chene Seite des Abſteck- oder Meßſtabes am beſten zu gebrauchen. Sollte man aber bloß gemeine Abſteckſtäbe haben, wo oben kein Brettchen befeſtiget iſt, ſo darf man nur, wenn man gegen Dunkel viſieren muß, ein weißes Papier, und wenn man gegen die Helle oder das Weiße viſieret, einen Hut an die Stange halten. Wird nach Art des Herrn Raths Penther eine Fahne an die Stange befeſtiget, ſo wird ſelbige eine Meßfahne, Fig. 2. genannt. Ich habe vor Zeiten ſolche Meßfahnen auch gebraucht, aber in Praxi nicht zum beſten gefunden. Denn geht kein Wind, ſo hängt ſie an der Stange, und hilft das Objekt nicht gar zu deutlich machen. Iſt der Wind ſtark, ſo kann gar leicht die Meßfahne von ihrem ſenkrechten Stande gebracht, oder wohl gar niedergeriſſen werden. Ich ziehe daher oben beſchriebene Stange der Meßfahne vor.

§. 103.

Es giebt noch eine Art Stangen oder Stäbe, welche man Kettenſtäbe, Fig. 3. heißt. Ihre Länge kann 6 Schuhe, der Durchmeſſer aber etwas kleiner, als der äußerſte Ring der Meßkette, ſeyn. Die Spitze des Stabes iſt mit Eiſen beſchlagen, und auf der Seite bey a geht ein kleines Querſtänglein hervor, auf welchem der Kettenring aufliegt. Dergleichen Kettenſtäbe hat man zwey nöthig, und weil öfters Stäbe in einem harten Fahrwege, oder ſonſt dergleichen Boden ein-

eingeſteckt werden müſſen, ſo iſt es gut, wenn man etliche Stäbe hat, welche unten mit einer etwa einen halben Schuh langen eiſernen Holzſchraube verſehen ſind.

§. 104.

In der Kupfertafel IV. Fig. 4. iſt ein kleines Stäblein zu ſehen, welches man bey Meſſung einer Linie gebraucht, da man allezeit, wo eine Kettenlänge zu Ende iſt, eines einſteckɛt, um anzugeben, wie viel Kettenlängen die Linie hat; daher man ſie Zähler nennt. Sie werden höchſtens 1 Zoll dick und 2 Schuhe lang gemacht, unten zugeſpitzt und mit einem eiſernen Schuhe verſehen. Wenn man 10 dergleichen Zähler hat, iſts genug. Um ſie aber währender Arbeit bequem mit ſich führen zu können, kann man eine Kapſel von Leder machen laſſen, welche ſich um den Leib ſchnallen läßt, und worein man die Stäblein ſtecken kann.

§. 105.

Zum Meſſen der Linien gebraucht man Meßſtangen, (Meßruthen) welche verſchiedener Art ſind. Die gemeine Meßſtange, welche Fig. 5. vorſtellet, iſt eine runde oder viereckigte, eine Ruthe lange und 2 Zoll dicke Stange, welche in Schuhe, und der letzte Schuh auf jeder Seite noch in Zolle abgetheilt wird.

§. 106.

Es iſt ganz natürlich, daß man diejenige Ruthe erwähle, welche an dem Orte, wo man mißt, gebräuchlich iſt. Bey den Ingenieurn und Baumeiſtern iſt es gebräuchlich die Ruthe in 12 Schuhe, und den Schuh in 12 Zolle zu theilen. Die Herren Mathematiker aber theilen eine ſolche 12, 14, 15 oder 16 ſchuhige Ruthe in 10 Theile, davon einer ein Schuh iſt, welchen ſie Dezimalſchuh nennen. Ein ſolcher Dezimalſchuh kann wieder in 10 kleinere Theile getheilt werden, und ein ſolcher Theil wird Dezimalzoll genannt. Theilt man einen ſolchen dieſer Theile wieder in 10 kleinere, ſo erhält man Dezimallinien; wird eine ſolche Dezimallinie in 10 kleinere getheilt, ſo wird ein ſolcher Theil ein Punkt geheißen. Man kann auch dieſe Meßſtangen ſo einrichten, daß auf einer Seite das zehntheilige, auf der andern aber das zwölf oder mehrtheilige Maß aufgetragen werde, welches die Reduktion der Maße leicht machet.

§. 107.

Eine andere Art von Meßſtangen habe ich Fig. 6. vorgeſtellt. Dieſe ſind vortheilhaft zu gebrauchen, wenn Berg an und ab gemeſſen werden muß, oder wenn der Boden ſonſten ungleich iſt. Die Stange b, welche wagrecht oder horizontal zu liegen kömmt, iſt von 10 Schuh Länge, und alſo in 10 gleiche

Theile getheilt. Noch beſſer würde es ſeyn, wenn jeder Schuh abermal in ſeine 10 Zolle getheilt wäre. Die Stange c, welche ſenkrecht ſteht, hat etwas Weniges über 10 Schuhe, weil ſie in das Erdreich eingeſteckt werden muß, und iſt, wie die Stange b, eingetheilet. Beyde haben ein viereckigtes Brettlein, worinn ein rundes Loch, damit ein daran hangender Senkel einſpielen kann. Der Gebrauch wird bey Meſſung der Linien gewieſen werden.

§. 108.

Eine andere Art von Meßſtangen, womit man auf der Ebene ſowohl, als auch Berg auf und ab, akkurat meſſen kann, iſt die Fig. 7. vorgeſtellte. Es beſchreibt ſolche Herr Chriſtian Heinrich Wilcke, in ſeinen Neuen Grundſätzen der praktiſchen Geometrie, Seite 145. Es werden wenigſtens drey Stücke ſo lange Latten erfordert, als man haben kann. Dieſelben werden auf allen Seiten glatt gehobelt. Hernach legt man ſie in gerader Linie auf der Ebene dicht an einander, und mißt, wie lang ſie zuſammen ſind. Auf jegliche wird hernach das Maß, nach welchem gemeſſen werden ſoll, getragen, und wenigſtens bis in Zolle getheilet. An beyden Enden werden Arme a g und b h ſenkrecht aufgerichtet, und mehrerer Feſtigkeit wegen mit Riegeln c befeſtiget. In der Mitte der Stange bey n wird auf jegliche Stange eine Setzwage mit

dem Senkel befeſtiget; und die Stangen ſind zum Gebrauche fertig. Vermög der Setzwage können die Stangen immer in wagrechter Lage erhalten werden. Die Arme aber ſchaffen den Nutzen, daß man ſie recht vor einander, und, wenn es nöthig, auch untereinander legen, und allezeit die Horizontallinie meſſen kann, wenn es auch über Berg und Thal gehen ſollte.

§. 109.

Von den Meßſchnüren werde ich hier Nichts gedenken, weil ſelbige bey einer ſtarken Praxis, wenn ſie auch gleich in Oele und Wachs geſotten und gebraten worden, nicht wohl zu gebrauchen. Doch kann man ſich eines gemeinen ſtarken Bindfadens bedienen, den man auf der Erde oder ſonſten ausſpannet, wenn mit Stangen gemeſſen wird, wovon bey Meſſung der Linien das Mehrere erwähnet werden ſoll. Aus eben dieſer Urſache hat man die Meßkette eingeführet. Sie wird gemeiniglich 50 Schuhe lang gemacht. An den beyden Enden der Kette ſind große $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zolle im Durchmeſſer haltende Ringe, wodurch die Kettenſtäbe geſteckt werden. Die Fig. 8. Kupfert. IV. weiſt ein Gelenk, und noch ein Stück der Kette, die 50 Schuhe, als ſo lang die Kette iſt, oder 5 zehnſchuhige Ruthen enthält. Eine jede Ruthe von 10 Schuhen bekömmt eine Abtheilung durch etwas kleinere Ringe, als die Endringe

der

der Kette ſind. Die Schuhe werden durch kleinere Ringe abgetheilet. Mit dieſen Ringen werden die Stänglein, an welchen an beyden Enden ein rundes Oehr gebogen, zuſammen verbunden. Dieſe Stänglein und der halbe Durchmeſſer des Ringes müſſen zuſammen die Länge eines Schuhes geben, das will ſagen, von der Mitte eines Ringes bis zur Mitte des andern iſt das Maaß des Schuhes. Sowohl bey den ganzen als halben Ruthen kann man von Meſſingbleche Zeichen anhängen, worauf die Zahlen ſtehen, als lang die Kette bis dahin iſt z. B. $\frac{5}{45}$ $\frac{10}{40}$ $\frac{15}{35}$ $\frac{20}{30}$ $\frac{25}{25}$ u. ſ. f. Daß die Zahlen doppelt unter einander geſetzt werden, hat den Nutzen, daß man von einem Ende, von beyden Seiten, gegen das andere Ende ſogleich das Maaß, ohne erſt die Ringe der ganzen und halben Ruthen zu ſuchen, vor ſeinen Augen habe. Es werden aber dieſe Ketten aus ſtarkem Meſſing- oder Eiſendrate bereitet; letzteren ziehe dem erſtern deswegen vor, weil ſelbiger ſich nicht ſo leicht biegt. Neben der Kette muß man von Meſſing oder gutem Holze noch ein in ſeine 10 Zolle, Linien und Punkte getheiltes Schuhmaß haben, welches in der Mitte mit einem Gewinde verſehen, um es zuſammen legen, und bequem bey ſich tragen zu können.

§. 110.

Nun wollen wir auch diejenigen Inſtrumente beſchreiben, welche man zum Aufnehmen der Winkel am gewöhnlichſten gebrauchet. Wir machen den Anfang mit dem Meßtiſche, oder der Menſula prætoriana, von dem Erfinder Prætorio alſo genannt. Es iſt aber der Meßtiſch, welchen wir Fig. 9. vorgeſtellet, ein aus gutem Holze wechſelweis zuſammengeſetztes Tiſchblatt, welches recht eben bearbeitet worden. Unten iſt derſelbe mit zwey eingeſchobenen Leiſten, welche Nuthen oder Falze haben, verſehen, welche ihn in ſeiner horizontalen Fläche erhalten. Damit man dieſen Meßtiſch auf dem Felde aufſtellen kann, ſo hat man das Stativ Fig. 11. nöthig. Es beſteht daſſelbe aus der Hülſe A, an welche die drey Füße B mit Gewinden befeſtiget ſind. Sie werden unten mit meſſingen oder eiſernen Spitzen beſchlagen. In die Hülſe A wird die Bewegungsmaſchine C, Fig. 10. mit ihrem untern Theile eingeſtecket, und mittels der Stellſchraube a zu einem feſten Stande gebracht. Damit aber das Monſtück von der Schraube nicht beſchädiget werde, ſo wird die Hülſe A in einem Ecke eingeſtrichen, damit die Feder D wohl einſchließen und bey dem Feſtſchrauben alles fein horizontal ſtehen bleiben möge. Der obere Theil der Bewegungsmaſchine C wird nach dem Zapfen E ausgedrehet. Dieſer Zapfe wird in eine meſſinge, in das Brett-

chen

chen F eingelaſſene Schraubenmutter feſte geſchraubet. Das Brettlein F ſelbſten aber, wird in den Ruthenleiſten, welche unter dem Meßtiſche befindlich, eingeſchoben, und mit den Schrauben e gegen den Tiſch angeſchraubet. Auf ſolche Art kann man dem Tiſche eine horizontale Lage geben. Um aber alle Gegenſtände horizontal meſſen zu können, muß man das Viſier oder Diopternlinial anders einrichten. Ich werde hier zweyerley Arten anzeigen. Die erſte Art iſt Fig. 12. vorgeſtellet, und in Marinoni Schrift von der praktiſchen Feldmeßkunſt beſchreiben. Es beſteht aus dem Linial a, und den Flügeln oder Dioptern b. Die Dioptern können 6 bis 8 Zolle Höhe haben, und ſind mit Gewinden auf das meſſinge Linial a befeſtiget. Das Linial a und die Dioptern b können eine Breite von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zolle haben. Auf dieſe hohen Dioptern b werden oben und unten etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll hohe Dioptern c und d mit Gewinden befeſtiget. Die hohen Dioptern b, als auch die kleinen c und d bekommen auf einer Seite oben einen Ritz zum Durchſehen, auf der andern Seite aber einen Ausſchnitt, in welchem ein feines Roßhaar, Seide oder Silberdrat gezogen. Unter dem obern Ritze kömmt der untere Ausſchnitt, und unter dem obern Ausſchnitte der untere Ritz. Die Diopter, welche dieſer gegenüber, iſt umgekehrt gearbeitet. Es muß nämlich gegen dem obern Ritze, in unſerer Fig. 12. in der andern Diopter der Ausſchnitt mit dem Haare oder

Silber-

Silberdrate ſeyn; gegen dem obern Ausſchnitte aber kömmt auf der zweyten Diopter der Ritz. Und ſo verhält es ſich auch mit dem untern Theile und den kleinen Dioptern. Dieſe kleinen Dioptern ſind dienlich, wenn man ein Objekt in der Höhe oder Tiefe packen muß, und die hohen Hauptdioptern nicht mehr hinreichen. Wenn man nach der Höhe viſiren muß, ſo wird die Hauptdiopter in die Schräge gerichtet und beyde kleine Dioptern aufgerichtet, da man ſodann in die Höhe geht, bis man das Objekt erblicket. Muß ein Objekt in der Tiefe gepackt werden, ſo bleibt die kleine Diopter, worinn, der Ritz iſt, niedergelegt, und wird nur dieſe aufgerichtet, worinn der Faden iſt, nach welchem durch den Ritz der Hauptdiopter gerichtet wird. Dieſe Art von Dioptern iſt die beſte: denn ſie dienet, daß man nach Belieben dieſe oder jene näher zum Auge nehmen kann; man nennt dieſe Art Dioptern amphidioptriſch. Der Nutzen dieſes Inſtruments iſt, darmit nach einem gewißen Gegenſtande zu zielen. Es wird nämlich das Auge an den Ritz der Diopter gelegt, und das Linial wird ſo lange gedrehet, bis das verlangte Objekt, nach welchem gezielet worden, durch den Faden der andern Diopter gedeckt ſey. Die Linie, welche man durch den ſubtilen Ritz mit dem Auge viſieret, wird die Viſierungslinie genannt.

§. 111.

§. 111.

Das Viſier oder Dioptrenlinial welches Fig. 13. vorgeſtellet worden, habe bereits in meiner Kunſt, Situationsplane aufzunehmen, beſchrieben. Doch ſoll hier noch Mehrers davon geſagt werden. Wenn das Inſtrument, es ſey der Meßtiſch, das Aſtrolab, oder die Scheibe immer horizontal ſtehen ſoll, ſo iſt ein gemeines Dioptrenlinial nicht hinreichend, weil nebſt der Baſis auch die Hypothenuſe öfters angemerkt werden muß. Daher muß das Viſierlinial auf folgende Art verfertiget werden. Es werden mittels eines fein gearbeiteten Gewindes oder Charniers zwey Liniale auf einander beſeſtiget. Auf das obere e kommen die Dioptren, welche entweder feſte ſtehen bleiben, oder man verſieht ſie mit Gewinden, daß ſie niedergelegt werden können. Dieſes Linial kann nach der Oberfläche der Erde, wie man es nöthig hat, erhöhet werden. Das untere Linial f bleibt beſtändig horizontal liegen. Es werden aber beyde auf den Seiten in eine gewiße Anzahl gleicher Theile getheilt. Man trägt auf das untere Linial f, vor dem Stiſte g, welcher das Mittel des Gewindes iſt, bis h 100 gleiche Theile. Auf die Seite des obern Linials e aber werden vom Stiſte g 145 gleiche Theile getragen. In dem untern Linial wird der Bogen i in die Mitte feſt geſchraubet, welcher in Grade und Minuten getheilt wird. Dieſer Bogen kann ein Quadrant ſeyn. Das obere

Linial

Linial e bekömmt eine Hülſe h, durch welche der Quadrant i geſteckt iſt, und im Viſieren mittels einer Stellſchraube befeſtiget wird. Zu dieſem Linial gehöret auch der Winkelhacken, Fig. 14, welcher auf der abgereiſten Seite in eben ſo große, gleiche Theile getheilt wird, als die zwey Seiten des Linials haben. Mittels dieſes Winkelhackens kann man Baſis, Kathet und Hypothenuſe erhalten. Die Dioptren dörfen hier nicht ſo hoch ſeyn, als bey oben beſchriebenem Linial, und iſt 4 höchſtens 5 Zolle genug, weil man die Objekten, ſie mögen hoch oder in der Tiefe ſtehen, mit dem obern beweglichen Linial packen kann, wie man will. Bey Fig. 15. iſt eine Dioptre etwas größer vorgeſtellt, und mit doppeltem Abſehen verſehen; auch erblickt man daſelbſt, daß unter dem untern Ritze ein kleines Löchlein ſich befinde, gegen über aber in dem Ausſchnitte ein Kreuzfaden in die Quer geſpannet iſt. Dadurch wird auch dieſes Linial, ſowohl in ebenen, als unebenen und bergichten Flächen zu gebrauchen ſeyn. Wenn man an der einen Seite einen halben Zirkel anhängt, in welchen ein rundes Löchgen geht, deſſen Mittel mit der Seite des Linials in gerader Linie fortläuft, ſo kann man das Linial an einen Stift, welcher oben eine Schraube hat, anſtecken, und mit einer Schraubenmutter befeſtigen, wie ſolches bey der Scheibe Fig. 21. zu ſehen. Auch das Aſtrolab kann einen ſolchen Stift bekommen, und das beſchriebene Linial dabey gebraucht werden: da

alsdann

alsdann auch dieſes Inſtrument in horizontaler Lage ſtehen bleiben kann.

§. 112.

Man pflegt heut zu Tage ſich öfters ſolcher Viſierliniale zu bedienen, welche mit einer Fernröhre verſehen ſind. Es iſt Fig. 16. ein ſolches Linial. Dieſes Fernrohr bekömmt zwey konvexe Gläßer, in dem gemeinſchaftlichen Fokus ſind zwey ſubtile Fäden alſo geſpannet, daß ſie ſich in der Mitte des Rohrs ſenkrecht ſchneiden, oder noch beſſer iſt es, wenn man ein rundes Planglas in den Fokus ſetzet, auf welches mit dem Diamant zwey einander recht ſenkrecht ſchneidende feine Linien eingeſchnitten ſind. Wenn man nach einem Objekt mit dieſem Fernrohre viſieren will, ſo wird das Röhrchen, worinn die Kreuzfäden oder das Planglas iſt, ſo lang herumgedreht, bis der eine Faden oder Linie eine horizontale, der andere aber eine vertikale hat. Alsdann zieht man eben dieſes Röhrchen ſo lang aus oder ein, bis die Faden oder Linien auf dem Planglaſe recht deutlich in das Auge fallen. Hernach wird das Linial nach dem Objekt gerichtet, bis daſſelbe von dem vertikal Faden bedeckt wird. Das Fernröhrchen iſt durch ein Gewerbe in einen ſenkrecht ſtehenden Arm eingeſetzt, und um einen Nagel beweglich. Dieſes gewähret den Vortheil, daß man, wenn ſchon der Meßtiſch horizontal ſtehen bleibt,

nach

nach allen Gegenſtänden, ſie mögen hoch oder niedrig ſeyn, zielen oder viſieren könne.

§. 113.

Ob man ſchon den Meßtiſch ſowohl, als andere Winkelinſtrumente nach dem Auge ſo ziemlich horizontal ſtellen kann, wenn man über die Fläche des Tiſches hinweg ſieht, und man überall den Boden erblicket, ſo iſt es doch ſicherer, wenn man ſich der Setzwage, (welche aber akkurat verfertiget ſeyn muß) Fig. 17. bedienet. Es kann aber eine Setzwage probieret werden, wenn man ſie auf was immer für eine inklinierende Fläche ſetzet, und den Punkt bemerkt, welchen der Senkel auf der Querleiſte a b ſchneidt. Wird alsdann die Setzwage umgekehret, daß der Fuß e dort zu ſtehen kömmt, wo vorher der Fuß d geſtanden, ſo bemerkt man abermal den Punkt, wo der Senkel die Querleiſte durchſchneidt. Den Theil zwiſchen dem vorigen und itzigen Punkte theilt man in zwey gleiche Theile; trifft das Mittel mit dem auf der Setzwage ſchon verzeichneten c ein, ſo iſt die Wage richtig und gut; trifft es aber im Gegentheile nicht ein, ſo iſt der auf der Setzwage verzeichnete Punkt falſch, und muß in dieſe Mitte gemacht werden, welche durch die Probe gefunden worden. Wenn man nun mit dieſer Setzwage erforſchen will, ob die Fläche des Meßtiſches recht horizontal ſtehe, ſo darf man nur die Setzwage darauf ſtellen.

ſtellen. Fällt der Senkel juſt in c, ſo iſt wenigſtens auf dieſer Seite die Richtung horizontal. Alsdann wird die Wage in eine Stellung gebracht, die mit der vorigen beyläufig einen rechten Winkel macht; fällt der Winkel wieder in c, ſo ſteht der Meßtiſch vollkommen horizontal. Iſt aber das Gegentheil, und der Senkel fällt neben c links oder rechts, ſo iſt der Meßtiſch auf der Seite, auf welcher der Senkel von c abweicht, zu nieder, und muß man den Tiſch ſo lange erhöhen, bis der Senkel in c einſpielet.

§. 114.

Es muß ein jeder Punkt auf dem Meßtiſche über dem gegebenen auf der Erde ſenkrecht ſtehen. Dieſes zu erhalten hat man eine Zange nöthig, welche aus zwey hart geſchlagenen Blättern von Meſſing, die etwa einen halben Zoll breit und von a bis b, wie auch von c bis d ſo lange ſind, als die halbe Seite des Meßtiſches. Sie werden durch die zwey Säulen b d und e f dergeſtalt zuſammen befeſtiget, daß das hintere Säulchen e f höher, als das bey b d, ſey, damit die Zange vorne bey a und c beſſer an den Tiſch ſich anklemmen könne. Das obere Ende a iſt zugeſpitzt, wie bey h zu ſehen; das untere Ende c aber hat nach i eine Spitze einwärts, welche gerad unter den Spitz h paſſen muß. Nicht weit von der Spitze i iſt bey k ein Löchlein, durch welches die Schnur des Senkels, welcher bey i her-

unter hängt, geſteckt wird. Wenn man auf dem Meßtiſche den gegebenen Punkt hat, und man will wiſſen, wo derſelbe auf der Erde treffe, ſo wird die Zange Fig. 18. an den Punkt mit der Spitze a angehalten; der Senkel wird hernach den Punkt auf der Erde bemerken. Bey Fig. 19. iſt eine Zwinge, womit man das Papier auf dem Meßtiſche befeſtigen kann; ſie wird ebenfalls aus hartgeſchlagenem Meſſingbleche zu bereitet. Wer von einem noch beſſer eingerichteten Meßtiſche Nachricht haben will, der leſe des berühmten augsburgiſchen Herrn Mechanikers Brander herausgegebene Schrift eines Univerſal-Meßtiſches. Ich begnüge mich einen beſchrieben zu haben, welcher weniger theuer, und alſo ehender anzuſchaffen iſt.

§. 115.

Nun kommen wir auf das zweyte Winkelmeßinſtrument, ſo gemeiniglich das Aſtrolab genannt wird. Die Fig. 20. zeiget ein ſolches. Es kann 8 bis 12 Zolle im Durchmeſſer haben, und wird von Meſſing oder auch Kupfer verfertiget. Die Eintheilung iſt, wie bey dem Transporteur, in 180 Grade; die Grade aber werden wieder in Minuten getheilt. Bey a und b ſind zwey Dioptren oder Abſehen aufgerichtet, und um den Mittelpunkt des Inſtruments bewegt ſich das Linial c, welches bey d und e Zeiger hat, derer Linie gerade auf den Mittelpunkt geht, und wor-

worauf ebenfalls zwey Dioptern oder Abſehen f und g ſtehen. Man kann auch auf dieſes Inſtrument das Linial Fig. 13. befeſtigen: ſo kann man, wie bey dem Meßtiſche beſtändig horizontal operieren.

§. 116.

Was die ſogenannte Scheibe betrifft, ſo iſt ſolche ein rundes Brett, von 1 Zoll dick, und etwa 8 Zoll im Durchmeſſer. In der Mitte iſt ein meſſinger kleiner Zylinder befeſtiget, welcher außer der Scheibe Schraubengänge hat. An dieſen Zylinder wird das Linial angeſteckt, und, wenn es nöthig, mit einer Flügelſchraubenmutter feſt geſchraubet. Fig. 21. zeiget eine ſolche Scheibe. Auch bey dieſem Inſtrumente kann das Fig. 13. vorgeſtellte Viſierlinial mit vielem Vortheile gebraucht werden. Es iſt dieſes das allerwohlfeilſte, aber auch einfacheſte und akkurateſte Inſtrument, welches lange Zeit unter den Empirikern bekannt war, und womit ſie die Arbeiten der Theoreten übertroffen, und die Figur zum Schluſſe gebracht haben. Herr Zollmann hat die Art und Weiſe, wie die Winkel auf dem Felde darmit aufzunehmen, meines Wiſſens, zuerſt beſchrieben, und auch gezeiget, wie dieſelben auf dem Papier abzuſchieben ſeyn: woraus die Empiriker das größte Geheimniß gemacht haben, welches es auch lange Zeit geweſen iſt. Die Schärfe des Linials muß ganz genau mit der

Mitte des Zylinders, um welchen es ſich drehet, zupaſſen. Ob das Linial dieſe Eigenſchaft habe, kann auf folgende Weiſe erforſchet werden. Es wird an der Schärfe des Linials eine Linie gezogen; alsdann drehet man das Linial herum, ſo, daß Jenes, was vorher der gezogenen Linie zur Rechten war, nun zur Linken ſtehe, oder auch umgekehrt. Hernach ſieht man, ob die Schärfe des Linials wieder genau auf die Linie trifft. Geſchieht dieſes ſo iſt das Linial gut; wo nicht, ſo muß es nachgebeſſert werden. Es wird die Scheibe, in welcher ein meſſinger Putze eingelaſſen und mit einer Schraubenmutter ausgehöhlet wird, auf den Zapfen E bey dem Meßtiſche geſchraubet, und auf das nämliche Stativ befeſtiget.

§. 117.

Nun haben wir noch der Bouſole zu gedenken. Die Fig. 22. zeiget eine ſolche im Grunde, und beſteht dieſelbe aus einem Stücke Meſſingbleche a c b d. Deſſen Breite iſt 1 Zoll, die Länge kann 9 Zoll haben; bey a b und c d aber ſind Dioptren oder Abſehen angebracht. In der Mitte der Seite a c iſt ein geviertes Stück etwa von 3 Zoll e f g h angebracht, worauf ein Käſtchen mit einer Magnetnadel aufgeſchraubet iſt, deſſen Boden in 360 Grade getheilet werden muß. Es kann die Bouſole auf eben das Stativ geſchraubet werden, welches man zum Meßtiſche ꝛc. ꝛc. gebraucht.

gebraucht. Hier iſt nicht zu rathen doppelte Abſehen, ſondern nur einfache zu machen, um alle Verwirrungen, in welche man bey dieſem Inſtrumente verfallen kann, zu vermeiden. Es iſt auch gut, wenn man die Grade auf dem Boden des Käſtchens in Einem fort bis auf 360 zählet, und die Linie, welche durch 0 und den 180. Grad geht, genau mit der Linie, wornach viſiert wird, und der Schärfe des Linials b d parallel ſteht. Man leſe deßwegen weiters nach, was Herr Penther in ſeiner Prax. Geometr. Zugabe zum V Kap. des II. Theils S. 34. von der Bouſole ſchreibt. Viele wollen dieſes Inſtrument bey großen Meſſungen gar nicht anrathen, weil viele Fehler darmit begangen werden können, und es lange braucht, wenn ein wenig ein Wind bläst, die Nadel zur Ruhe zu bringen.

§. 118.

Ich hätte oben von der durch Herrn Zollmann angegebenen Winkelſcheibe, welche in ihre Grade und Minuten getheilet, und ſo eingerichtet iſt, daß die Scheibe immer in horizontaler Lage bleiben kann, wenn man auch ſchon auf unebenem oder bergichtem Boden arbeitet, eine Beſchreibung mittheilen ſollen. Weil aber dieſes Inſtrument theuer und koſtbar iſt, ſo verweiſe ich meine Leſer an des Herrn Zollmanns eigene Schrift, welche betitelt iſt: Vollſtändige Anleitung zur Geodæſie oder

praktiſchen Geometrie; oder an des berühmten Herrn Mechanikers Brander 1774 herausgegebene Beſchreibung einer von ihm zur größten Vollkommenheit gebrachten Winkelſcheibe, worinnen die Verfertigung und der Gebrauch umſtändlich verhandelt worden. Ich begnüge mich meine Leſer mit denjenigen Feldmeßinſtrumenten bekannt zu machen, welche am gewöhnlichſten gebraucht werden, und faſt von Jedem leicht und ohne große Koſten anzuſchaffen ſind.

Zweytes Hauptſtück.

Dieſes handelt von Dem, was man bey Aus- oder Abſteckung der Linien zu beobachten hat.

§. 119.

Da wir nun, nach dem die Inſtrumente beſchrieben worden, mit den Operationen, vorzüglich mit Abſteckung der Linien, bey der Feldmeßkunſt den Anfang machen, ſo iſt zuvor nöthig eine kurze Beſchreibung davon mitzutheilen. Es iſt aber dieſelbe eine Wiſſenſchaft nach geometriſchen Gründen alle Flächen, ſie mögen eben oder uneben, oder aus Berg und Thal beſtehen, mit Dem, was darauf iſt, nach der Horizontallinie auf dem Papier und im Kleinen dergeſtalt zu entwerfen, daß die auf dem Papier entworfene Figur der auf dem Felde gemeſſenen vollkom-

kommen ähnlich und proportionirlich ſey, damit man die wahre Größe richtig angeben, berechnen, und eintheilen könne.

§. 120.

Wenn die Linien kurz ſind, ſo hat man weiter nichts Mehrers nöthig, als zu Anfange und Ende der abzuſteckenden Linie Meßſtäbe einzuſtecken. Sind aber die Linien länger, ſo müſſen zwiſchen die beyden Stäbe andere eingeſteckt werden, und zwar ſo, daß immer eine Stange die andere decke. Dieſes wird erhalten, wenn man ſich an eine der äußerſten Stangen ſtellet, und ein paar Schritte zurücke tritt, da man auf dieſe Art ſchärfer viſieren kann. In dieſer Stellung hält man das linke Auge zu, mit dem rechten aber viſiert man an dem nächſten Stabe nach dem entferneten vorbey, und biegt den Kopf bald links bald rechts, ſo lange, bis der von dem entfernten Stabe zum Auge kommende Stral an dem nächſten dergeſtalt dichte vorbey ſtreichet, daß jener von dieſem gänzlich bedeckt werde. Und ſo verfährt man von Diſtanz zu Diſtanz, da alle folgende Stäbe in der Linie von dem erſten ſo verdeckt werden müſſen, daß von keinem weder links noch rechts Etwas erblicket werden kann. Es müſſen dieſe Stäbe ſenkrecht eingeſteckt werden, weil ſonſten nicht genau geurtheilet werden kann, daß die Stäbe einander decken. Man erhält dieſes,

wenn man den Stab ganz oben mit zwey Fingern faſſet, und ſo hängen läßt, wie er von ſeiner eigenen Schwere gezogen wird; ſenkrecht aber kann man ihn einſtecken, wenn man gerade vor ihn ſteht, und ihn nach der Mitte ſeines Körpers richtet. Auf dieſe Art hat man keinen Senkel zur ſenkrechten Stellung der Stäbe nöthig. Es iſt noch anzumerken, daß man die Perſon, welche die Stäbe in der Linie einſteckt durch Zeichen benachrichtigen muß, ob ſelbe weiter links oder rechts den Stab rücken muß. Soll derſelbe weiter links gerücket werden, wird mit der rechten Hand gewinket; ſteht er aber zu viel rechts, ſo wird mit der linken gewinket. Iſt der Stab an gehörigem Orte und in gerader Linie, ſo wird der Hut abgezogen, damit der Stab eingeſteckt werde. Sollte eine Linie, welche mehr als 100, ja wohl bis 1000 Ruthen lang iſt, abgeſteckt werden, ſo muß vielmehr Sorgfalt angewendet werden: denn dieſe können nur nach und nach abgeſteckt werden, weil man ſo viele Abſteckſtäbe nicht bey ſich führen kann. Man begiebt ſich alſo mit 20 bis höchſtens 30 Abſteckſtäben auf den Platz, wo die lange Linie abgeſtecket werden ſoll, und läßt ſolche durch zwey Gehülfen nachtragen, denen andere zwey folgen, welche eine Menge 2 bis 3 Schuhe langer Pflöcke von geſchältem oder anderm weißen Holze bey ſich haben, und denen ein Schlägel oder Handbeil zugegeben wird. Die zwey Erſten bleiben ſo lange bey

dem Feldmeſſer, und reichen ihm die Stäbe zu, bis ſie auf wenige ausgeſteckt ſind. Alsdann läßt der Feldmeſſer die erſten Stangen bis auf etliche wenige durch einen dahin geſchickten Gehülfen ausziehen. Hinter dieſem aber kömmt ein Anderer mit Pflöcken, welcher allezeit in das Loch, wo ein Stab gezogen wird, einen einſteckt, der von dem andern Kameraden mit dem Schlägel oder Belle eingeſchlagen wird, ſo, daß er nur noch 1 Schuh über dem Boden hervorrage: alſo wird mit dem Ausziehen und Einſchlagen fortgefahren, bis nur noch 3 oder 4 Stäbe ſtehen. Dieſe bleiben auch ſo lange ſtehen, bis der Feldmeſſer die abzuſteckende Linie weiters fortgeſetzt, und alle nachgebrachte Stäbe wieder eingeſteckt hat. Der Vortheil, welchen die ſtehen gebliebenen Absteckſtäbe und die eingeſchlagenen Pflöcke gewähren, iſt, daß ſich der Feldmeſſer im Viſieren darnach richten, und die etwa eingeſchlichenen Fehler verbeſſern kann, auch ſich wegen Nachholen der Stäbe nicht aufhalten darf.

§. 121.

Wenn eine Linie über Berg und Thal gezogen werden muß, wie Kupfert. VII. Fig. 1. ſo müſſen die Absteckſtäbe, Berg ab und auf, viel näher, als auf dem freyen Felde, zuſammen geſteckt werden, und wenn die Stangen wieder ausgezogen werden, ſchlägt man dafür Pflö-

cke ein. Auf der Höhe aber werden einige Stangen ſtehen gelaſſen, damit der Feldmeſſer, wenn er auf die gegen überliegende Höhe kömmt, ſie ſehen, und die Linie darnach verbeſſern kann. Man muß bey dem Abſtecken der Linie niemals allein nach den Spitzen der Stäbe zielen, ſondern ſelbige ganz faſſen, weil ſolche aus dem ſenkrechten Stande kommen, und eine Krümme in der Linie verurſachen können.

§. 122.

Wenn man bey dem Abſtecken einer langen Linie vor- oder rückwärts einen unbeweglichen Terminus haben kann, z. B. einen Baum, Thurn oder dergleichen, ſo iſt die Linie deſto beſſer darnach einzurichten. Iſt man aber an die Endepunkte, von welchem zu welchem, gekommen, ſo werden daſelbſt längere Stangen eingeſteckt, und, damit ſie vom Winde nicht aus dem ſenkrechten Stande gebracht werden können, nächſt am Boden mit kleinern Pflöcken verwahret. Hernach kann man, um ſie beſſer zu ſehen, einen Mann hinſtellen, welcher einen Hut oder ein weißes Papier daran hält, und dabey ſtehen bleibt, bis die ganze Linie abgeſteckt iſt. Oder man kann oben an die Stange einen ſtarken Strohwiſch binden, damit dieſelbe in der Ferne beſſer ins Geſicht falle. Auf ſolche Art kann ſich der Feldmeſſer in Abſteckung der Linie vor- und rück-

rückwärts darnach richten und einſehen. Kupfertafel VII. Fig. 2.

§. 123.

Es eräugnet ſich nicht ſelten, daß von einem gewiſſen Terminus zum andern eine Linie geführet werden ſoll, wohin man doch wegen einer darzwiſchen liegenden Anhöhe nicht ſehen kann, wie Kupfert. VII. Fig. 3. a, b iſt. In dieſem Falle verfüget ſich der Feldmeſſer auf die Höhe, und ſtellt ſich ſo, daß derſelbe vorwärts den Terminum, ad quem, ein anderer Gehülfe aber ruckwärts den Terminum, a quo, erkennen könne. Es ſteckt nämlich der Feldmeſſer in einen beliebigen Punkt c auf der Höhe einen Stab, und ſein Gehülfe in einiger Entfernung, jedoch in gerader Linie mit c und b, den Stab d. Der Gehülfe zielt von ſeinem Stabe d nach dem Stabe a, und findt, daß der Stab c weit von der Seite ſteht. Der Feldmeſſer zieht alſo ſeinen Stab c aus, und ſetzt ihn in e, in gerader Linie mit d und a. Hernach zielt er von dem Stabe e nach b, und findt, daß der Stab d abermals weit auf der Seite ſteht; er läßt ihn alſo von einem Gehülfen herausnehmen und in die gerade Linie e b in f ſetzen. Nunmehr ſteht der Gehülfe zum Stabe i, und zielet nach a, da indeſſen der Feldmeſſer den Stab in e auszieht, und in die Linie f a in g ſetzet. Auf dieſe Art wird wechſels-

weiſe fortgefahren, bis die Stäbe in h und i kommen, und ſowohl h, i und b, als i, h, und a in gerader Linie ſtehen. Dieſe Stäbe bleiben hernach ſo lange ſtehen, bis die andern Stäbe vor- und ruckwärts darnach eingerichtet ſind.

§. 124.

Sowohl bey dem Abſtecken, als Meſſen der Linien, können Bäume und Gebüſche die größte Hinderniß machen. Letztere müſſen umgebogen oder gar weggehauen werden. Wo aber das Weghauen nicht erlaubt iſt, muß man andere Mittel ergreifen, welche in der Folge angezeigt werden ſollen.

Drittes Hauptſtück.

Von Meſſung der Linien.

§. 125.

Die Linien, welche gemeſſen werden müſſen, ſind entweder gerade, oder krumme; und laufen auf der Ebene, oder gehen über Berg und Thal. Alle müſſen horizontal gemeſſen werden. Wie dieſes geſchieht wollen wir in folgenden Aufgaben abhandeln.

Erſte Aufgabe.

Eine gerade Linie auf der Ebene mit der Kette zu meſſen. Kupfert. VII. Fig. 4.

§. 126.

§. 126.

An den beyden Enden der zu meſſenden Linie werden Meßtafeln a und b eingeſteckt. Hernach nimmt der Feldmeſſer, welcher dirigiret, zwey Kettenzieher zu ſich. Der Eine ſtellt ſich bey a, und zieht die Meßtafel aus, ſteckt an deren ſtatt, in das nämliche Loch, einen Kettenſtab. Der andere Kettenzieher, welcher auch 10 Zähler bey ſich hat, geht nach b zu, und ſtellet ſich mit dem Kettenſtabe des Erſtern und der Meßtafel b beyläufig in gerader Linie, und ſchleudert die Kette ein wenig in die Höhe, ſpannet ſie gerade aus, und giebt Acht, wie ihn der Kettenzieher bey a korrigieret. Dieſer viſiert nämlich von ſeinem Kettenſtabe a nach der Meßtafel b, und ſieht zu, ob der zweyte Kettenſtab c mit a d in gerader Linie ſteht. Iſt dieſes nicht, ſo läßt er ihn durch Zurufen ſo lange links oder rechts ſtecken, bis er recht ſteht. Iſt dieſes erhalten, ſo ziehen die beyden Kettenzieher die Kettenſtäbe aus; der Erſte ſetzt die Meßtafel wieder in a, und der Andere ſtecket einen Zähler in c, wo der Kettenſtab geſtanden; alsdann gehen ſie nach b zu, da der erſte Kettenzieher, wenn er zum Zähler bey c kömmt, innehält, denſelben auszieht, ihn wohl verwahrt, und dagegen den Kettenſtab einſtecket. Der zweyte Kettenzieher zielet nun ſelbſten, wenn er zuvor die Kette wohl angezogen und geſchleudert, und ſeinen Stab in c geſetzt hat, an ihm hin, und

ſieht

ſieht zu, ob er mit c und a gerad ſteht. Zum Ueberfluße kann auch der Erſte an ſeinem Stabe c hin nach d und b zielen, ob d in gerader Linie mit c und b ſteht, damit man richtigerer Arbeit deſto mehr verſichert ſey. Dieſe Arbeit wird ſo oft wiederholet, bis die Linie zu Ende. Wenn am Ende von f bis b nicht mehr ganz ausgeſpannt werden darf, ſo wird der ausgeſpannte Theil in Schuhen gezählet, zu welchem Zählen die angehängten Zeichen, worauf von 5 zu 5 die Schuhe bemerket, behülflich, und die herauskommenden Schuhe werden zu den ganzen Kettenlängen gezählet. Sollte man am Ende noch etliche Zolle über die Schuhe haben, ſo mißt man ſie entweder mit dem Zollſtabe, oder beurtheilt ſie dem Augenmaße nach. In unſerm Beyſpiele, Fig. 4. haben wir vier Kettenlängen, jede zu 50 Schuhen, machen 200 Schuhe, und der Ueberreſt ſey 36 Schuhe und 6 Zolle; ſo iſt die Länge der gemeſſenen Linie a b 236 Schuhe und 6 Zolle.

Anmerkung.

§. 127.

Bey Meſſung mit der Kette hat man darauf zu ſehen, daß ſolche recht grade liege. Dieſes wird erhalten, wenn der vorgehende Kettenzieher ſolche in die Höhe ſchutzet oder ſchleudert, und ſie hernach herabfallen läßt, da ſie alsdann beſſer gerade zu liegen kommen wird,

wird, als wenn man ſie ſtark anſpannet, wodurch leicht ein Gelenk gebogen oder gar abgeſprengt werden kann. Wenn ſich an der Kette Gelenke biegen, ſo müſſen ſolche ſogleich wieder gerad gebogen werden. Bey Meſſung durch Gebüſche und dergleichen trägt ſich ſolches zum öftern zu; daher man fleißig nachſehen muß. Auch muß öfters nachgeſehen werden, ob ſie ſich bey den Ringlein nicht verwickelt haben. Daher iſt gut, wenn neben den zwey Kettenziehern, ein Dritter nebenzu hergeht, und auf alles Dieſes Acht hat. Hauptſächlich muß der Kettenzieher, welcher die Zähler oder Zeichenſtäbe einſammelt, ja nicht vergeſſen, einen ſolchen ſtecken zu laſſen: denn ſollte nur einer verloren gehen, ſo würde die Linie um 50 Schuhe zu kurz ſeyn. Iſt dieſe Linie lang, daß die Zähler nicht zureichen, ſo giebt der Sammler derſelben dem vorangehenden Kettenzieher alle wieder, merket ſich aber an, wie oft er ſelbige geſammelt, und wieder von ſich gegeben. Wenn Gräblein im Wege, ſo muß die Kette ſtark darüber weggeſpannt, und wenn das Gräblein zu breit iſt, daß die Kette ihrer Schwere wegen ſich biegen wollte, muß in der Mitte Etwas untergeſetzt werden. Sollte der Fall ſich eräugnen, daß der Kettenſtab in das Gräblein zu ſtehen kömmt, ſo muß die Kette ſo hoch an ihm hinauf geſchoben werden, daß ſie ſenkrecht liege. Kleine Dämme oder Hügelchen, wenn ſolche im Wege, durchſticht man, oder die Kette wird an den

Stä-

Stäben in die Höhe geſchoben. Iſt an dem Maße einer Linie ſehr Vieles gelegen, ſo muß man mit einmal Meſſen nicht zu frieden ſeyn; ſondern man muß ſich die Mühe nicht verdrießen laſſen, und ſolche etlichemal meſſen. Die heraus kommenden Maße, welche wegen unvermeidlichen Fehlern in etwas unterſchieden ſeyn werden, addirt man zuſammen, und die Summe wird mit der Anzahl der Meſſungen dividirt. Der Quotient, welcher heraus kömmt, wird vor das wahre Maaß der Linie angenommen.

Zweyte Aufgabe.

Mit der Meßſtange eine gerade Linie auf der Ebene zu meſſen.

§. 128.

Die ſicherſte Art, eine Linie auf der Ebene zu meſſen, iſt folgende: Es wird eine hänfene Schnur, welche einen guten Strohhalm dick, und 8 bis 10 Ruthen lang, an beyden Enden aber mit eiſernen Ringen, wodurch man Stangen durchſtecken könne, verſehen iſt, von dem erſten Stabe a Fig. 4. Kupfertafel VII. in gerader Linie nach b. und welche bis c reichet, abgeſteckt, auf die Art, wie in voriger Aufgabe gelehret worden. Nunmehr fängt man an, an der Schnur mit den Meßſtangen zu meſſen; man muß aber derer zwey haben. Jede der zwey zum Meſſen beſtimmten Perſonen nimmt

nimmt eine zur Hand. Die erſte ſtellt ſich jenſeits der Schnur, und ſetzt die Meßſtange dichte an den Stab an, legt ſie hart an der Schnur nieder, und ſpricht laut: Eins. Die andere Perſon ſtellt ſich diſſeits der Schnur, legt das Ende der Stange dicht wider die vorige, und hart an der Schnur auf die Erde, und ſagt laut: Zwey. Hernach hebt die erſte Perſon ihre Stange auf, und geht jenſeits der Schnur ſo weit herunter, als nöthig, legt die Meßſtange wider die, ſo die andere Perſon bey ſich führet, und indeſſen liegen geblieben iſt, dichte nieder und hart an die Schnur, und zählet laut: Drey. Alsdann hebt die ander Perſon ihre Stange auf, geht diſſeits der Schnur herunter, legt dieſelbe auf vorbeſchriebene Weiſe, und ſpricht laut: Viere. Auf dieſe Weiſe wird fortgefahren, bis man den Stab c erreichet, oder etwas über ihn hinaus kömmt. Darauf tritt der Meſſer auf die zu letzt niedergelegte Stange, damit ſie nicht verrücket werden könne, und läßt durch die Kettenzieher den Stab bey a ausziehen, und an deſſen Stelle wieder eine Tafelſtange einſtecken, die Schnur aber von c nach d ausſpannen, worauf das Meſſen mit den Stangen wieder angefangen wird; und ſo fähret man fort, bis man das Ende der Linie erreichet.

Anmerkung.

§. 129.

Man hat bey der Meſſung mit Stangen

Folgendes zu beobachten. Erſtens, muß man Acht haben, daß man immer in gerader Linie bleibe; dieſes wird durch die Ausſpannung der Schnur erhalten. Das Bücken muß man ſich bey dieſer Arbeit nicht verdrießen laſſen; ſondern die Ende der Stangen dichte aneinander ſtoßen, und hart an der ausgeſpannten Schnure anlegen. Und weil erfordert wird, daß die Linien horizontal gemeſſen werden ſollen, ſo müſſen, zweytens, kleine Schemelchen, welche man erhöhen oder erniedrigen kann, bey der Hand ſeyn, um ſelbige unter die Stange zu legen, und ſelbige mit Hülfe der oben beſchriebenen Setzwage horizontal zu legen. Man hat auch, drittens, darauf zu ſehen, ehe man zu meſſen anfängt, ob die Meßſtangen oder Meßruthen ihre gehörige Länge haben, beſonders wenn ſie von Holze ſind, weil ſie durch Hitz und Kälte merklichen Veränderungen unterworfen. Wegen der vielen Beſchwerlichkeiten, welche man bey Meſſung mit der Stange ausgeſetzt iſt, wird dieſe Art nicht viel gebraucht; beſonders, da man mit der Kette weit geſchwinder und genauer meſſen kann. Doch giebt es Fälle, wo die Meßſtangen, jedoch von einer andern Einrichtung, nützliche Dienſte leiſten mögen. Davon ſoll in nachfolgenden Aufgaben gehandelt werden.

Dritte Aufgabe.

Linien, welche Berg auf und ab gehen, oder wo der Boden ſonſten uneben iſt, horizon-

rizontal zu meſſen. Fig. 5. Kupfertafel VII.

§. 130.

Man kann eine Fläche, welche ſteil in die Höhe geht, mit der Kette meſſen, wenn man nur einen Theil derſelben nimmt, z. B. 1 oder 2 Ruthen. Der eine Kettenzieher ſteigt Berg an, und der ihm folgende hält das Ende der erſten oder zweyten Ruthe an dem Stabe a ſolchergeſtalt in b an, daß, wenn der an dem Berge ſtehende ſeinen Stab c in d einſteckt, die Kette d b horizontal ſey. Alsdann ziehen beyde Kettenzieher ihre Kettenſtäbe aus, und der bey der Stange o ſteckt ſtatt dieſer ein Zeichenſtäblein oder einen Zähler in d. Beyde ſteigen den Berg hinauf, und wenn der nachfolgende zu d kömmt, nimmt er das Zeichenſtäblein heraus, verwahret es, und ſteckt dargegen den Kettenſtab in d, der obere Kettenzieher aber den Stab f bey g, und verfährt, wie vorher. Der vorhergehende Kettenzieher muß ſich, damit die Linie gerade gehalten werde, wenn ſolche mit Pflöcken nicht ausgeſteckt iſt, nach dem Stabe ſeines folgenden Kameradens, und dem Anfange der Linie richten.

Mit Meßſtangen. Fig. 6.

§. 131.

Man nimmt die §. 107. beſchriebenen und Fig. 6. Kupfert. VI. vorgeſtellten Stäbe. Wir

 wol-

wollen die Meſſung dermalen von Oben herunter vornehmen. Es wird bey a ein gemeiner Abſteckſtab eingeſteckt, welcher aber in die ausgehölte Stange b paſſet. Am andern Ende wird die andere Meßſtange c eingeſteckt, und zwar nach dem oben daran hängenden Senkel ſenkrecht. Die horizontal liegende Stange wird an der ſenkrechten c ſo lange auf und nieder geſchoben, bis der Senkel einſpielet, und alſo die Stange recht horizontal liegt. Alsdann nimmt der obere Stangengänger den Meßſtab b, und der untere ſteckt ſtatt der Stange c ein Zeichenſtäbchen ein. Darauf geht der untere Stangengänger ſoweit, als nöthig, mit ſeinem Stabe herab, und der obere legt die Meßſtange horizontal in e, da der untere die ſenkrechte Stange f einſteckt. Darauf nimmt der obere das Zeichenſtäbchen oder den Zähler, welcher vor die Stange c eingeſteckt worden, verwahret ihn, und nimmt auch die Stange e zu ſich. Der untere ſteckt ſtatt der Stange f wieder ein Zeichenſtäbchen, und geht mit der Stange f weiters Berg ab. Und ſo wird wechſelsweis mit Meßſtab legen, Stangen und Zeichenſtäblein ſtecken und ziehen, bis man den Berg herunter iſt, fortgefahren. Will man Berg auf meſſen, ſo werden die beſchriebenen Verrichtungen verkehrt gemacht. Auf dieſe Weiſe erhält man die horizontal Linie viel richtiger, als mit der Kette.

Anmer-

Anmerkung.

§. 132.

Wenn man das Gefäll eines Bodens, oder den Schlauch eines Waſſerbaches wiſſen will, kann man es ebenfalls durch Hülfe dieſer Meßſtangen finden, ſo wie auch die Höhen der Berge. Deßwegen die perpendiculare Meßſtange nicht nur allein in Schuhe, ſondern auch in Zolle getheilt werden muß; ja es könnte nicht ſchaden, wenn man auch die Zolle in Linien theilte: ſo werden die Verrichtungen noch genauer ſeyn. Doch iſt die Rede nicht von weitläuftigen Meſſungen des Gefälles, als worzu man ganz andere Inſtrumente nöthig hat.

Mit noch einer andern Art von Meßſtangen. Fig. 7.

§. 133.

Dieſe Stangen, welche Herr Wilke in ſeinen neuen Grundſätzen der praktiſchen Geometrie beſchreibt, werden, auf einer unebenen Gegend, oder über Berg und Thal horizontal zu meſſen, gute Dienſte leiſten. Ihre Verfertigung iſt bereits §. 108. gewieſen worden. Soll man zum Beyſpiele wie Fig. 7. Kupfertafel VII. über Berg und Thal horizontal meſſen, ſo wird an zwey Abſteckſtäbe eine lange Schnur gebunden, und noch etwas hinter a, wo der Anfangspunkt der zu meſ-

meſſenden Linie iſt, von B bis nach A ausgezogen. Darauf wird eine von den Meßſtangen an den Punkt angelegt, und in c, wo die Stange nicht auf der Erde liegt, wird ein Meßſtab an dieſelbe feſt gehalten, ſo, daß ſie feſt liegt; alsdann ſieht ein Dritter nach der Setzwage n, und unterſuchet, ob der Senkel recht einſpielet, und alſo die Stange recht horizontal liege. Bis dieſes geſchieht, wird die Stange bey c ſo lange auf und niedergerücket, bis es eintrifft. Liegt eine Stange hohl in der Mitte, ſo läßt man ſie daſelbſt mit der Hand unten faſſen, damit ſie ſich nicht biegen, und die zu meſſende Linie zu kurz angeben möge. Ferner wird die Schnur von B bis C bergab gezogen. Dieſes Ausſpannen oder Ziehen der Schnur iſt dienlich, das man immer in einer geraden Linie bleibe, und mit der Stange nicht bald links oder rechts herumſchweifen möge. Hernach läßt man die zweyte Stange c f alſo vor die erſte a d legen, daß die beyden Arme d h und i c recht genau an einander liegen. In f wird die Stange auf eben die Art befeſtiget, wie a d in d, Man muß aber unter währendem Meſſen beſtändig Acht haben, daß entweder die Stange ſelber, oder ihre Arme beſtändig an der Schnur A B, B C und ſo ferner genau anliege. Wenn die Stange, zum Beyſpiele, in f ſo hoch zu liegen kömmt, daß die Arme nicht mehr einander erreichen, ſo wird die folgende Stange e g unter c f dergeſtalten gelegt, daß

das

das oberſte Ende l des Armes a l die Stange c f erreiche. Wird nun auf dieſe Weiſe fortgefahren, und die Längen der Stangen oder ihrer Theile c l, e m, a i, e g, f h und ſo fort, welche von dem Arm der folgenden Stange bemerkt werden, zuſammen addirt, ſo erhält man die Baſis einer Berg an und ab laufenden Fläche, oder ſonſtigen unebenen Bodens. Daß auf dieſe Art eine Linie horizontal auf einem unebenen Boden gemeſſen wird, iſt ganz klar, weil die auf die Stangen geſetzten Setzwagen dieſe horizontale Linie gewähren, und vermittels der Schnur die gerade Linie beſtändig beobachtet wird. Es iſt zu merken, daß die Schnur an den Abſteckſtäben nicht ſo hoch geſpannet werden darf; ſondern ſie gehöret ganz unten hin. In der Fig. 7. iſt ſolches nur geſchehen, um die Undeutlichkeit zu vermeiden.

Vierte Aufgabe.

Wenn bey dem Ausſtecken oder Meſſen einer Linie eine Hinderniß im Wege, z. B. Ein Haus, Bäume oder dergleichen, und man deſſentwegen nicht gerade vor ſich ſehen kann, wie iſt eine ſolche Linie zu meſſen. Fig. 8. Kupfert. VII.

§. 134.

Wenn eine ſolche Hinderniß im Wege, daß man nicht mehr von a nach b gerade fortmeſ-

ſen kann, ſo wird ein Punkt e nach Belieben angenommen, doch aber an einem ſolchen Orte, aus welchem man die beyden Punkte a und b ſehen kann. Darauf mißt man die Linie e a und e b, und nimmt davon die Hälfte, den dritten oder vierten Theil von a e, und trägt ſolchen aus a nach f, und von b e aus b nach g; ſo erhält man die Linie f g, die nach Gefallen in h und i verlängert werden kann. Alsdann wird in c ein Stab geſetzt, ſo, daß a c mit h f parallel ſey, und noch einer in d, ſo, daß b d mit i g parallel ſey; ſo werden die vier Stäbe a c b d in der verlangten Linie ſtehen.

Anmerkung.

§. 135.

Wenn man Linien in Waldungen zu meſſen hat, wo man auf große Bäume welche nicht umgehauen werden dörfen, kömmt, und die Linie doch fortſetzen muß, ſo kann man in der Diſtanz von 3 — 4 bis 5 Schuhen, neben den letzten drey Stäben vor dem Baume ſo viele andere Stäbe einſtecken, welche mit der vorigen eine Parallellinie machen. Von dieſer Linie, welche vor dem Baume vorbey ſtreicht, und nach Umſtänden 2—3 bis 4 Stäbe erfordert, wird wieder eine Parallele von 3 — 4 bis 5 Schuhen gezogen, und mit Stäben ausgeſteckt. Dieſe Stäbe werden wieder in der erſten Linie ſtehen. Die auf der Nebenlinie ſteckenden Stäbe wer-

werden hernach ausgezogen, und die über den Baum gebrachte Hauptlinie weiters verlängert.

Fünfte Aufgabe.

Eine krumme Linie zu meſſen. Fig. 9. Kupfert. VII.

§. 136.

Die meiſten Linien, welche zu meſſen vorkommen, ſind krumme. Denn ſowohl die Furchen der Aecker, die Bäche, die Flüße, die Wege, werden nicht nach dem Linial geackert noch geführet. Trifft Jemand einen Feldmeßriß von einer Flur an, worinnen mehr gerade als krumme Linien vorkommen, ſo darf man verſichert ſeyn, daß der Verfertiger entweder nicht Meiſter der Kunſt ſey, und daher Etwas überhaupts hingemalet, oder die Bequemlichkeit wäre ihme lieber, als genaue Arbeit zu verfertigen.

§. 137.

Will man nun dieſe Linie gehörig meſſen, ſo ſucht man ſo nahe, als möglich, an den krummen gerade Linien zu ziehen. Es können aber ſelbige auf dreyerley Art gemeſſen werden: nämlich, wie bereits geſagt, daß man ſo nahe, als möglich, an den krummen Linien gerade führe, auf welche man durch darauf fallende Perpendikularen die Abweichungen der erſten bemerket.

ket. Dieſe Art wird gebraucht, wenn man die Gränzen der Aecker und Wieſen, den Lauf der Bäche und Flüße aufnimmt, wo man die Seite meſſen kann. Die zweyte Art iſt, daß ſo viel, als möglich, nahe an den Krümmungen geblieben wird; deßwegen mehrere kürzere gerade Linien gezogen werden müſſen, welche aber auch mehrere Winkel verurſachen: dergleichen Arbeit iſt nur aus Noth vorzunehmen, wenn man in engen und tiefen Gründen und Wäldern mißt. Endlich iſt die dritte Art, deren man ſich bedienen kann, wenn viele ſolche krumme Linien neben einander vorkommen, wie bey der Vereinigung eines Aeckerfeldes und auch neben einander liegender Wieſen geſchieht; da man immer von einer Gränzen zur andern, in die Quer, über das Feld oder die Wieſe eine gerade Linie abmißt, und darauf die Punkte bemerket, wo ſie von den krummen Linien durchſchnitten werden: ſo ergeben ſich, wenn ſolche Durchſchnitte der Länge nach zuſammen gezogen werden, die krummen Linien auf das genaueſte. In der Folge werde ich zeigen, wie darmit zu Werke gegangen werden muß.

Sechste Aufgabe.

Einen Winkel auf dem Felde zu meſſen, mit der Meßkette oder den Meßſtäben, und einer darzu gehörigen Winkelmeſſertabelle. Kupfert. VIII. Fig. 1.

§. 138.

§. 138.

In dem Winkelpunkte c wird die Kette oder Schnur angelegt, und von der Kette 30 Schuhe abgezählt, oder mit der Meßſtange an der Schnur ſo viel hingemeſſen, ſo werden ſie bis d und e reichen. In d und e werden Stäbe geſteckt, und von d nach e die Linien d e gemeſſen, und zugeſehen, wie viel Schuhe und Zolle ſolche lang iſt; ſie ſey $32'5''$. Dieſes Maß wird in der Winkelmeſſertabelle, welche hinten beygefügt iſt, geſucht, ſo wird man die Grade und Minuten des Winkels finden, nämlich 65 Grade, 34 Minuten.

Siebente Aufgabe.

Einen in Graden und Minuten gegebenen Winkel in einem Punkte c einer durch Stäbe bezeichneten Linie c a abzuſtecken. Z. B. einen Winkel von 65 Graden, 34 Minuten. Fig. 1. Kupfert. VIII.

§. 139.

Die Linie c d wird 30 Schuhe lang gemacht. In der Tabelle wird nachgeſehen, wie viel Schuhe und Zolle bey dem Winkel von 65 Graden und 34 Minuten ſtehen; ſo finden ſich 32 Schuh, 5 Zoll. Hernach wird in dem Punkte d die Kette oder Schnur von der gefundenen Länge, von 32 Schuhen, 5 Zollen, angelegt, und von c aus werden gegen e 30 Schuhe genom-

genommen, und die beyden Maße an ihren Enden zuſammen gehalten; ſo werden ſie in e zuſammen treffen, wo alsdann ein Stab eingeſteckt, und die Linie c e nach Belieben verlängert werden kann: auf dieſe Weiſe wird der gegebene Winkel gehörig abgeſteckt ſeyn.

Anmerkung.

Soll dieſe Aufgabe mit dem Aſtrolab aufgelöſet werden, ſo werden zwey Stäbe eingeſteckt, davon einer in die Spitze des Winkels, der andere aber gegen oder an das Ende der einen Seite geſteckt wird, wenn dieſe Linie nicht ſchon gegeben. Ueber dem Punkte der Spitze vom Winkel wird das Aſtrolab aufgeſtellt, und die unbewegliche Dioptren nach dem Stabe am Ende der Linie gerichtet. Hernach dreht man das Linial auf den verlangten Grad; zielet durch die Dioptern, und läßt in beliebiger Entfernung einen Stab einſtecken, daß er durch die Dioptern geſehen wird.

Achte Aufgabe.

Einen Winkel mit dem Meßtiſche zu meſſen. Fig. 9. Kupfert. VI.

§. 140.

Man ſticht auf dem Meßtiſche einen beliebigen Punkt ab, zum Beyſpiele a, dahin die Spitze des Winkels kommen ſoll. An dieſen Punkt a wird die Spitze der Zange Fig. 18. ſcharf

ſcharf angelegt, aber ſolcher Geſtalt, daß die Zange dem Diopternlinial nicht im Wege ſtehe. Hernach trägt man das Meßtiſchlein an den Ort, und richtet es mit Hülfe der Zange und des daran befindlichen Senkels dergeſtalt, daß letzterer genau auf dem Punkte, welcher auf dem Erdreiche iſt, einſpiele, und alſo der Punkt a auf dem Meßtiſche über jenem auf dem Erdboden ſtehe. Endlich wird das Dioptrenlinial an die Spitze der Zange oder an den Punkt a gerücket, und nach dem Stabe, der an dem Ende der einen Linie ſteht, die Linie a b gezogen. Zuletzt wird das Linial herumgewendet, nach dem Stabe, welcher am Ende der andern Linie ſteht, hin gezielet, und die Linie a c geriſſen: ſo iſt b a c der verlangte Winkel.

Neunte Aufgabe.

Einen Winkel mit dem Aſtrolab oder Halbzirkel zu meſſen. Fig. 20. Kupfert. VI.

§. 141.

Das Inſtrument wird auf die Spitze des Winkels geſtellt, und zwar ſo, daß der in der Mitte des Stativs hangende Senkel Fig. 11. Kupfert. VI. genau auf den Punkt oder die Spitze des Winkels auf dem Erdboden treffe. Alsdann werden die unbeweglichen Dioptern a und b, Fig 20. nach dem Zeichen, welches zu Ende der Linie iſt, gerichtet, indem man

durch

durch den Ritz der einen Diopter ſieht, und das Inſtrument ſo lang drehet, bis das Zeichen durch den Silberfaden oder die Seide in der andern Diopter gedeckt iſt. Hernach werden die beweglichen Dioptern g h nach dem Zeichen der andern Linie gerichtet; wobey man aber ſich hüten muß, daß das Inſtrument nicht verrücket werde. Alsdann zählt man, wie viele Grade die Schärfe des Linials e f oder c d abſchneidt, ſo iſt der Winkel gemeſſen. Das Zählen geſchieht von i nach d.

Zehnte Aufgabe.

Mit der Bouſolle einen Winkel auf dem Felde zu meſſen. Fig. 22. Kupfert. VI.

§. 142.

Die Bouſolle wird auf das Stativ geſchraubet, und auf die Spitze des Winkels geſetzt, wie bey dem Aſtrolab geſchehen. Darauf wird durch die Dioptern a b und c d nach dem Stabe oder Zeichen in der einen Linie gezielet, und der Grad bemerket, auf welchen die Nadel deutet, z. B. 236. Alsdann wird nach dem Zeichen in der andern Linie gezielet, und abermals der Grad bemerket, auf welchem die Nadel einſpielet; z. B. 58. Da nun von 236 bis zu 360 noch 124 Grade ſind ſo hält das Stück des Winkels b a c 124°. Das andere Stück c a d hält 58°; daher der ganze Winkel

Winkel b a d 182 Grade. Fig. 2. Kupfert. VIII.

§. 143.

Wenn man einen Winkel mit der Bouſolle auf das Papier bringen oder auftragen ſoll, ſo wird daſſelbe ſolchergeſtalt befeſtiget, daß es ſich nicht verrücken laſſe. Darauf wird die Seite b d der Bouſolle darauf gelegt und ſo lange gedrehet, bis die Nadel auf 236 weiſt, da man alsdann an b d eine Linie zieht. Auf dieſer Linie wird ein beliebiger Punkt angenommen, an welchem die Bouſolle gelegt und ſo lange herum gedrehet wird, bis die Nadel auf 58 Graden einſpielet, da man an b d abermals eine Linie zieht, welche zugleich den verlangten Winkel ſchließen hilft.

Eilfte Aufgabe.

Mit der Scheibe einen Winkel aufzunehmen. Fig. 21 Kupfert. VI.

§. 144.

Es wird die Scheibe wieder auf den Winkel geſetzt, wie bey dem Aſtrolab und der Bouſolle geſchehen. Darauf wendet man das Diopternlinial g g Fig. 21. nach dem einen Stabe, ſo im Feld eingeſteckt worden, und zieht an der Schärfe die kurzen Linien 1, 1. Hernach drehet man das Linial nach dem andern Stabe, und zieht mit Bleyſtifte die kurze

Linie 2, 2. Wo ſich dann dieſe kurzen Linienſtücke bey ihrer Verlängerung ſchneiden werden, daſelbſten iſt der verlangte Winkel. Weiter unten ſoll gezeiget werden, wie die Winkel von der Scheibe auf das Papier abzutragen oder abzuſchieben ſind.

Zwölfte Aufgabe.

Die Weite zweyer Oerter A und B zu meſſen, zu denen man aus einem angenommenen Punkte C gehen und meſſen kann. Kupfert. VIII. Fig. 3.

§. 145.

Der Winkel C wird gemeſſen entweder nach der Winkelmeſſertabelle mit dem Meßtiſche, oder mit dem Aſtrolab, oder mit der Bouſolle. Wie dieſes zu verrichten, kann §. 138. 140. 141. 142. nachgeleſen werden. Es mag aber der Winkel durch Hülfe der Winkelmeſſer-Tabelle, dem Aſtrolab oder der Bouſolle gemeſſen werden: ſo muß man auf ein Blatt Papier einen ungefähren Entwurf machen, welchen man das Brouillon nennet, und Fig. 3 N°. zu ſehen. Zu dieſem ſchreibe man alle Maaße, z. B. wenn mit der Kette der Winkel gemeſſen wird, ſo wird zu beyden Seiten 30 geſchrieben, ingleichem auch die Länge der gefundenen Sehne von 37 Schuhen. Hernach mißt man von C nach A findet 120, ſchreibt ſolche auch ins Brouillon

des-

desgleichen auch die Länge der Linie C B von 123 Fuß. Wenn man nach Hauſe kömmt, wird der Winkel zu Papier getragen, wie bereits gewieſen worden, und die Linien a c und c b Fig. 3. N°. 3. werden nach dem verjüngten Maßſtabe ſo lang gemacht, als man im Großen gefunden. Hernach zieht man von a nach b die Linie a b, und mißt ſie auf dem verjüngten Maßſtabe, ſo ergiebt ſich die Länge der Linie A B auf dem Felde.

Mit dem Meßtiſche wird der Winkel A C B nach §. 140. aufgenommen, wie Fig. 4. Kupfert. VIII. zu ſehen. Wenn dieſes verrichtet iſt, ſo darf man nur die Seiten C A und C B meſſen, und auf dem Meßtiſche von C nach a und b im verjüngten Maßſtabe auftragen, die Linie a b ziehen, und ſolche alsdann meſſen; ſo erhält man das Maß von der Länge der Linie A B.

Mit dem Aſtrolab wird eben ſo verfahren, da man nur den Winkel nebſt den zwey Seiten zu meſſen, und nach dem verjüngten Maßſtabe aufzutragen hat. Die Bouſolle aber iſt zu dieſer Arbeit wohl am wenigſten tauglich.

Anmerkung.

§. 146.

Es giebt zwar noch verſchiedene Arten dieſe Aufgabe mit der Kette und den Stäben auf-

zulöſen; ich begnüge mich jedoch, nur diejenige angeführt zu haben, welche ich am nützlichſten und akkurateſten fand, weil mir ſogleich die Größe des Winkels bekannt wird, dieſes aber Gelegenheit giebt, daß man, wenn es nöthig, trigonometriſche Rechnungen vornehmen kann. Wer übrigens die hier ausgelaſſenen Operationen wiſſen will, findt ſie bey Herrn Rath Penther, in ſeiner Prax. Geometr.

Dreyzehnte Aufgabe.

Eine Diſtanz zu meſſen, zu deren einem äußerſten Punkte man gehen, den andern aber nur ſehen kann. Fig. 5. Kupfert. VIII.

§. 147.

Man will z. B. wiſſen, wie breit der Fluß A B ſey. Nach der Winkelmeſſertabelle wird alſo zu Werke gegangen. In A, hart am Ufer, wird der Stab A eingeſteckt, und etwas weiters zurück ein anderer C, welcher aber mit dem Stabe A und dem Gegenſtande jenſeits des Fluſſes B in gerader Linie ſtehen muß. Der Stab C muß von A wenigſtens ſo weit entfernet ſeyn, daß man die 30 Schuhe darauf tragen könne, da man ſonſt in C keinen Winkel aufſetzen könnte. Es wird alſo in C ein rechter Winkel aufgeſetzt, wenn man von C gegen A 30 Schuhe trägt, und daſelbſt einen Stab einſtecket. Hernach nimmt man

42 Schu-

42 Schuhe $4\frac{1}{2}$ Zolle, und trägt dieſes Maß gegen D herunter, und nimmt wieder 30 Schuhe, und trägt ſie aus C in D; wo nun dieſe 30 und die $42' \, 4\frac{1}{2}''$ zuſammen ſtoßen, wie hier in D, daſelbſt wird ein Stab eingeſteckt, und der rechte Winkel iſt aufgetragen. Alsdann kann man die Linie C D verlängern, und bey E einen Winkel von 45 Graden aufſetzen, welches erhalten wird, wenn einer einen Stab gegen B, der Andere aber gegen C und D ſo einſetzet, daß, wenn der Dritte ſich nach D und B einſieht, die beyden Stäbe gedeckt, und alſo mit B und E, und mit E und D in einer geraden Linie ſtehen. Nun darf man nur die Linie C E meſſen, welche ſo lang als C B. Endlich mißt man A C, und zieht das gefundene Maß von der ganzen Linie C B ab, ſo bleibt A B vor die Breite des Flußes übrig.

§. 148.

Mit dem Meßtiſche kann dieſe Operation alſo verrichtet werden: Man ſtellt den Meßtiſch in A. Steckt auf denſelben in einem ſelbſt beliebigen Punkte a eine zarte Stecknadel, oder auch Nähenadel. An dieſe wird das Linial mit Dioptern oder einer Fernröhre angelegt, und nach dem Objekt B gezielet, und an der Schneide des Linials mit einem ſpitzigen Bleyſtifte oder dem Zirkelſpitze eine Linie gezogen. Alsdann wird von a aus nach

C, wo eine Tafelſtange, oder, wenn es beliebig, eine Meßfahne ſtehen kann, gezielet, und an der Schneide des Linials die Linie a c gezogen. Darauf wird an c die Zange mit dem Senkel gebracht, und der Punkt, welchen letzterer auf dem Erdboden zeiget, bemerket, der Tiſch auf die Seite gebracht, und in den bemerkten Punkt eine Tafelſtange oder Meßfahne geſteckt. Hernach wird von dieſer Meßfahne bis zu der, welche bey C ſteht, die Länge gemeſſen, und nach dem verjüngten Maßſtabe von a nach c getragen. Endlich bringt man den Meßtiſch in C, und ſtellt ihn, nachdem zuvor die Tafelſtange oder Meßfahne ausgezogen worden, ſo, daß der Punkt c des Tiſchblattes ober dem Loche C, wo die Fahne geſteckt war, zu ſtehen komme; welches man mittels der Zange und des daran hangenden Senkels erhält. In c wird hernach die Stecknadel eingeſteckt; das Linial wird in a c angelegt, der Meßtiſch ſo lang gedrehet, bis man hinter dem Faden der Diopter, oder des Fernrohrs die Meßfahne in A ſieht. Der Tiſch wird feſt geſchraubet, und die Regel um die Stecknadel bey c herumgedrehet, und nach B gezielet, an der Schneide aber eine Linie gezogen, welche die in der erſten Station gezogene in b ſchneiden wird. Mißt man darauf die Linie a b auf dem verjüngten Maßſtabe, ſo findt man ihre Länge, welche gleich A B iſt. Zuletzt wird von A nach D bis ans Ufer gemeſſen, und das gefundene

Maß

Maß von a b = A B abgezogen, ſo bleibt die Breite des Fluſſes D B übrig.

Wenn mit dem Aſtrolab dieſe Operation vorgenommen werden ſoll, ſo hat man ein Brouillon vonnöthen, worein das Maß der Standlinie und die mit dem Aſtrolab gemeſſenen Winkel eingetragen ſind, welche hernach auf das Papier abgetragen werden.

Vierzehnte Aufgabe.

Die Weite zweyer Oerter A und B zu meſſen, zu derer keinem man kommen, aber wohl ſehen kann. Fig. 7. Kupfertafel VIII.

§. 149.

Man erwählet einen Standpunkt; dieſer ſey C. Mit dieſem ſollen die Viſierungslinien C A und C B einen rechten Winkel machen; wie dieſes geſchehen kann, iſt ſchon erwähnet worden. Von C nach E und D wird gleiches Maß in beliebiger Länge abgeſtochen. Die Linie D E verlängert man bis F, auf ſolche Weiſe, daß man einen rechten Winkel erhalte; auf eben dieſe Weiſe wird in G auch ein rechter Winkel errichtet. Alsdann wird die Linie G F gemeſſen, welche der unzugänglichen Diſtanz A und B gleich iſt, und alſo das Maß der Weite giebt. Zu dieſer Arbeit ſind 3 Perſonen, welche die Sache verſtehen, nöthig, davon Einer von dem Stabe

C viſieret: ſonſten iſt dieſe Operation, welche etwas ſchwer, nicht auszuführen.

§. 150.

Mit dem Meßtiſche wird auf folgende Weiſe zu Werke gegangen: Man erwählet die zwey Stationen C und D, Fig. 8. welche aber eine ſolche Lage haben müſſen, daß man aus jeder die Objekten A und B ſehen kann. Sind dieſe erwählt, ſo ſteckt man in beyden Enden Meßfahnen oder Tafelſtangen, und mißt die Entfernung von Beyden mit der Meßkette; dieſe Linie heißt man die Standlinie oder Stationslinie. Wenn dieſes in Ordnung, wird auf dem Meßtiſche eine Linie von beliebiger Länge gezogen, welches gemeiniglich faſt am Ende des Meßtiſches und beyläufig mit dem Rande parallel geſchieht. Auf dieſe Linie trägt man das Maß oder die Länge der Standlinie C D nach dem verjüngten Maßſtabe von c in d. Alsdann wird der Meßtiſch in die erſte Station aufgeſtellt, und zwar ſo, daß, wenn die Meßfahne herausgezogen, der Punkt c ober das Loch zu ſtehen komme, in dem die Fahne geſteckt iſt. In den Punkt c wird eine Stecknadel geſteckt, und das Viſierlinial mit den Dioptern oder Fernröhren an die ſchon gezogene Linie c d angelegt, und das Tiſchblatt gedrehet, bis daß die Fahne in D durch die Diopter erblicket werde. Darauf ſchraubt man den

Tiſch feſt, drehet das Linial um die Stecknadel, und viſieret nach A, und auch nach B, und zieht nach Beyden an der Schneide ſcharfe Linien. Nun wird der Meßtiſch von dieſem Standpunkte C hinweg genommen, und dafür eine Meßtafel oder Meßfahne eingeſteckt, und der Meßtiſch nach der Station D gebracht. Wenn man die Fahne ausgezogen, und die Stecknadel in D eingeſteckt hat, ſo wird der Tiſch alſo geſtellet, daß der Punkt d ober das Loch, wo die Fahne geſteckt iſt, zu ſtehen komme. Endlich wird das Viſierlinial an die Standlinie d c angelegt, das Tiſchblatt ſo lange gedrehet, bis man durch die Dioptern, oder hinter dem Faden des Fernrohrs die eingeſteckte Fahne in C erblicket. Alsdann wird der Meßtiſch feſt geſchraubet, nach A und B viſieret, und an der Schneide des Linials werden ſcharfe Linien gezogen; ſo werden ſich dieſe, wie die aus der Station C gezogene, in den zwey Punkten a und b ſchneiden. Zuletzt wird die Linie a b mit dem Zirkel gefaßt, und auf dem verjüngtem Maßſtabe nachgeſehen, wie viele Ruthen oder Schuhe und Zolle ſolche habe: eben ſo viele hält auch die Weite A B im Großen.

Erſte Anmerkung.

§. 151.

Bey dieſer Gelegenheit, will ich ein vor allemal erinnert haben, daß man die Stations- oder Standlinie auf eine ſolche Art auswähle, daß ſie weder zu kurz, noch zu lang werde. Denn von dieſer Linie hängt die Richtigkeit der ganzen Operation ab. Ueberhaupts muß man den Bedacht bey Auswählung der Standlinie dahin nehmen, damit man weder zu ſpitzige noch zu ſtumpfe Winkel bekomme. Um dieſe zu vermeiden, ſollen die Stationen ſo erwählt werden, daß die zwiſchen ihnen liegende Standlinie C D mit der Linie A B, dem Augenmaße nach, ſo viel möglich, parallel werde. Selbſten die Stationen C und D müſſen ſo von einander entfernet ſeyn, daß ſie zu der Entfernung der Oerter A und B proportionirt ſeyn. Sind die Oerter A und B ſehr weit von einander, oder ſehr weit von den Stationen entlegnen, ſo muß man die zwey Stationen ziemlich weit annehmen, oder, welches eben ſo viel, die Standlinie muß groß werden. Wenn aber das Gegentheil, und die Oerter nicht gar zu weit von einander entfernet ſind, ſo kann man auch mit einer kleinen Standlinie auskommen. Sollte man mit den Oertern keine parallele Lage haben können, ſo muß man die Standlinie noch größer nehmen.

Zweyte Anmerkung.

§. 152.

Ich will hier noch erinnern, daß, wenn der Meßtiſch an mehr, als eine Station, gebracht werden muß, ſein Gebrauch mit einigen Beſchwerlichkeiten verknüpft iſt: denn wenn man, zum Beyſpiele, eine Linie durch das Ruckviſieren akkurat gerichtet, ſo ſteht der Punkt auf dem Papier nicht mehr über jenem auf dem Erdboden. Wird der Punkt gehörig geſtellet, ſo verrückt ſich die Linie; und doch ſoll Beydes zuſammen treffen, wenn man ſich auf die Meſſung verlaſſen ſoll. Dieſem abzuhelfen, iſt kein beſſeres Mittel, als man lege an die erſte auf dem Meßtiſche gezogene Linie einen Kompaß an, und habe Obacht, was vor einen Grad die Nadel anzeiget: ſo kann man bey allen Stationen die Stellung des Tiſches darnach richten, wenn man allezeit den Kompaß wieder auf dieſelbige Linie ſtellet, und wenn die Nadel den vorher beobachteten Grad andeutet, ſo darf man ſich darauf verlaſſen, daß der Meßtiſch ſeine richtige Stellung habe. Uebrigens muß deßwegen das Rückviſieren nicht unterlaſſen werden, weil man der Genauigkeit noch näher kömmt. Ein für allemal will ich meine Leſer erſucht haben, Das, was von dem Gebrauche und der Stellung des Meßtiſches hier erinnert worden, ſich wohl bekannt zu machen: denn in der Folge werde ich, alle Weitläuftigkeit zu vermeiden, Nichts mehr davon erwähnen.

Dritte Anmerkung.

§. 153.

Wenn man mit dem Aſtrolab operieret, ſo mißt man die Winkel A C D, B C D bey der Station C. Bey der Station D aber werden die Winkel B D C und A D C gemeſſen. Hernach wird auch die Länge der Standlinie C D gemeſſen. Sowohl die Maße der Winkel, als der Standlinie, werden zu dem Brouillon geſchrieben, nach welchem man zu Hauſe die Figur auftragen kann; und wenn nach dem verjüngten Maße die Länge a b gemeſſen wird, ſo weis man, wie weit die Entfernung der Oerter A und B von einander ſey.

Fünfzehnte Aufgabe.

Die Weite vieler Oerter zu meſſen und in einen Riß zu bringen. Fig. 9. und 10. Kupfert VIII.

§. 154.

Bey Meſſung der Lage vieler Oerter, oder bey dem Aufnehmen einer ganzen Landſchaft, muß man trachten hoch erhabene Oerter zu erhalten, z. B. Hügel oder Anhöhen, von welchen man weit um ſich her ſehen kann. Dieſe erwählt man zu Standpunkten, und mißt, wie weit ſie von einander entfernet ſeyn. Wir wol-

wollen zuerſt zeigen, wie dieſe Operation mit der Kette und den Stäben zu verrichten ſey. In unſerer Fig. 9. ſind es die zwey Hügel A und B. Die zwey Stationen, welche auf ihrer Oberfläche angenommen worden, ſind C und D. Dieſe Linie C D wird horizontal gemeſſen, wie bereits bey Meſſung der Linien gewieſen worden. In C wird ein Stab eingeſetzt, auf welchem ein kleines Linial mit Dioptren aufgeſchraubet iſt. Dieſes Linial darf allenfalls nur aus gutem, trockenem Holze gemacht werden; es muß aber die Mittellinie deſſelben mit der Mitte des Stabes genau zutreffen. Mit dieſem Linial wird zu erſt von C aus nach D viſieret, und in dieſer Richtung der Stab a, 30 Schuhe von C, eingeſteckt. Alsdann zielet man nach allen merkwürdigen Oertern, und ſteckt allezeit in die Viſierungslinie, immer 30 Schuhe von C, die Stäbe b und c ein. Darauf wird mit der Meßkette die Sehne a b, b c u. ſ. f. gemeſſen, welche in der Tabelle nachgeſucht werden, wenn man die Winkel wiſſen will. Bey dem Auſtragen auf das Papier hat man aber nur die Sehnen und die bekannte Baſis von 30 Schuhen nöthig. Wie man in dem Stande C verfahren, auf eben dieſe Weiſe verfährt man aus dem Punkte D der zweyten Station. Bey dem Aufſchreiben ins Brouillon hat man die Grade und Minuten nicht nöthig anzumerken, ſondern nur die Sehnen oder Baſes. Sollte man Luſt haben eine trigonometriſche Berechnung vorzunehmen, ſo kann

kann man die Winkel in Graden und Minuten in der Tabelle allezeit nachſchlagen.

§. 155.

Mit dem Aſtrolab, der Bouſolle, oder dem Meßtiſche wird die Operation folgender Ordnung nach vorgenommen. Man betrachte die Fig. 10. Kupfert. VIII. Zu erſt erwägt man, wo man am bequemſten die Standlinie nehmen kann: als in unſerer Fig. 10. iſt ſolche A B. Darauf wird in A das Aſtrolab, die Bouſolle oder der Meßtiſch aufgeſtellet; in der andern Station B aber eine lange Stange geſteckt, woran noch, wenn die Entfernung von A ziemlich weit, ein Strohbund in die Quer gebunden werden kann. Das Inſtrument wird nach der Linie A B gerichtet. Wenn man mit dem Aſtrolab und der Bouſolle operiert, ſo werden die Winkel abgenommen, welche alle die Linien C A, D A, E A, F A, G A, H A, I A mit A B machen, und man trägt ſie in das Brouillon ein. Wird aber mit dem Meßtiſche die Operation vorgenommen, ſo erhält man die Winkel ſogleich auf demſelben, wie ſolches zur Genüge aus dem Vorhergehenden bekannt ſeyn wird. Endlich wird die Standlinie A B gemeſſen, und in das Brouillon angemerket, oder auf den Meßtiſch nach dem verjüngten Maßſtabe abgeſtochen. Weil man nun mit dem Winkelmeſſen bey der Station A fertig, ſo wird das Inſtrument hinweggenommen, und eine

eine Stange dafür eingeſteckt. Bey der Station B wird hingegen die Stange ausgezogen, und das Inſtrument aufgeſtellt, nach der erſten Station A zurück viſiert, und die Winkel aufgenommen, welche alle die Linien C B, D B, E B, F B, G B, H B, I B mit A B machen, und man trägt ſie, wie zuvor, in das Brouillon oder auf das Meßtiſchlein. Auf dem letztern werden ſich ſo gleich die Linien ſchneiden, und alſo jedes Ortes Punkte ſich ergeben, und der Riß iſt bereits auf dem Papier: und kann man die Weite der Ortſchaften nach dem nämlichen Maße meſſen, wornach die Standlinie A B aufgetragen worden. Hat man aber mit dem Aſtrolab oder der Bouſolle operiret, ſo kann der Riß erſt zu Hauſe nach dem Brouillon verfertiget und aufgetragen werden. Es wird die Linie A B gezogen, und hernach alle Winkel bey A und B aufgeſetzt: ſo erhält man die Zeichnung, wie auf dem Meßtiſche. Es eräugnet ſich zum öftern, daß ein gewißer Ort ſo liegt, daß ſolcher aus einem oder beyden Standpunkten nicht geſehen werden kann, oder der Ort liegt mit dieſen in gerader Linie, wie K; da muß man zwey andere Oerter im Riße, welche folglich ihrer Weite nach bekannt, als F und G, zu Standpunkten annehmen, und von F aus den Winkel K F G, von G aus aber den Winkel K G F meſſen, und in den Riß eintragen: ſo wird man den Punkt k erhalten. Was von Erwählung der Standlinien §. 151. geſagt worden, ſteht hier zu wiederholen.

Vier-

Viertes Hauptſtück.

Von Meſſung der Felder, Wieſen, Wälder, Flüße ꝛc. und Grundlegung eines ganzen Flures.

§. 156.

In dieſem Hauptſtücke wollen wir ſuchen von Allem zu handeln, was nur immer bey dem Feldmeſſen vorkommen mag, und welches man zuvor ſtückweis verrichten können muß, ehe man einen ganzen Flur aufzunehmen ſich unterfangen will. Der Deutlichkeit wegen ſollen alle vorkommende bekannteſte Fälle wieder in Aufgaben abgehandelt werden.

Erſte Aufgabe.

Ein geradlinichtes Feld, in welches man ungehindert hineingehen darf und kann, durch Diagonalen in Grund zu legen. Fig. 1. Kupfert. IX.

§. 157.

Man ſtecke in alle Ecke des Umkreiſes Stäbe oder auch Meßfahnen. Alsdann meſſe man die Linien des Umfanges A B, B C, C D, D E, E F, F G, G H und H A, und ſchreibe die Maße zu dem ungefähr entworfenen

nen Brouillon N. 2. Ferner mißt man auch ſo viel Diagonalen als Seiten, weniger drey. Durch dieſe wird die Figur in lauter Triangel getheilt, und ihre Länge ebenfalls auf das Brouillon geſchrieben, als hier H F, A F, F B, B E und B D. Wie die Figuren zu Papier zu bringen, iſt in der erſten Abtheilung Anweiſung gegeben worden. Die Fig. 1. N°. 3. zeiget die Figur auf dem Papier.

Zweyte Aufgabe.

Ein geradlinichtes Feld aus dem Umfange mit der Kette und den Stäben zu meſſen. Fig. 7. Kupfert. IX.

§. 158.

Die Hauptſache bey dieſer Operation betrifft hauptſächlich die Größe der Winkel zu bekommen. Es geſchieht jezuweilen, daß man in die Figur nicht hineingehen darf; und daher müſſen die Winkel von Außen aufgenommen werden. Darf man aber die Feldung oder Wieſe inwendig umgehen, ſo kann man die Winkel von Innen meſſen. Die Fig. 2. iſt auf beyde Fälle eingerichtet. Wenn die Winkel von Außen gemeſſen werden, und der Winkel iſt ſpitzig, wie der bey a Fig. 2, ſo müſſen die beyden Seiten b a und g a verlängert werden bis 1 und 2; da man dann von a bis 1. und 2. 30 Schuhe abſticht, und die Sehne 1. 2. mißt, die Maße aber in dem Brouillon N°. 2. einſchreibt. Sind ſie aber ſtumpf, wie bey

bey c und f, ſo wird nur eine Seite allein verlängert, und die Sehne gemeſſen. Wenn ein einwärts gehender Winkel ſpitzig iſt, ſo trägt man nur herauswärts zu beyden Seiten 30 Schuhe, und mißt die Sehne; iſt er aber ſehr ſtumpf, wie bey b, ſo wird er in zwey gleiche Theile getheilt, und von b gegen a, wie auch gegen c, und nach 3, werden überall 30 Schuhe abgeſtochen, und jede Sehne wird beſonders gemeſſen. Hat man aber die Erlaubniß in die Wieſe, das Feld ꝛc. hinein zu gehen, ſo mißt man die Winkel von Innen, wie bey d, e, g, zu ſehen.

§. 159.

Nachdem wir zuvor gewieſen, wie man ſich bey Meſſung der Winkel zu verhalten, ſo wollen wir nun zeigen, wie die Operation ſelbſten vorgenommen wird. Zuerſt ſteckt man in alle Ecke Stäbe ein, und zeichnet aus freyer Hand das Brouillon N°. 2. Darauf fängt man die Meſſung der Linie a b an, und continuirt ſie bis 1, ſchreibt die Länge der Linie a b in das Brouillon. Bey 1 aber, wo von a bis dahin die Linie von 30 Schuhen fortgeſetzt worden, wird ein Stäblein eingeſteckt. Darauf mißt man a g, ſchreibt deren Länge ins Brouillon, und continuirt ſie bis 2, von 30 Schuhen Länge, ſteckt bey 2 ein Stäblein ein, und mißt die Sehne 1, 2. welches Maß man bey dem Brouillon ſchreibt: denn die Verlängerung hat man niemals nöthig aufzuſchreiben,

ben, weil es allzeit 30 Schuhe ſind. Auf dieſe Weiſe wird fortgefahren, bis man ganz herum iſt. Wenn man zu Hauſe kömmt, ſo wird nach den bekannten Seiten und ihrer Verlängerung ein Winkel nach dem andern zu Papier gebracht. Als z. B. Es wird die Linie b a gezogen, und das Maß, welches im Brouillon für die Länge derſelben angeſchrieben worden, nach dem verjüngten Maßſtabe darauf getragen. Von a bis nach 1 wird ſelbige auf 30 Schuhe verlängert. In dem Brouillon wird nachgeſehen, wie viel Schuhe und Zolle die Sehne 1, 2 hat, und man nimmt vom verjüngten Maße, ſo viele Theile ab; ſetzt den einen Fuß des Zirkels in 1, und macht bey 2 ein kleines Bogenſtück, welches aus a mit 30 Schuhen durchſchnitten wird. Alsdann legt man ein Linial bey 2 und a an, und zieht die Linie 2 a g, und trägt von a nach g die Länge dieſer Linie. Wird auf dieſe Weiſe fortgefahren, ſo wird endlich die ganze Figur auf das Papier gebracht ſeyn.

Dritte Aufgabe.

Ein geradlinichtes Feld, aus deſſen Mitte man in alle Ecke ſehen und gerade zu meſſen kann, von Innen aus einer Station in Grund zu legen. Fig. 4. Kupfert. IX.

§. 160.

Dieſe Aufgabe wollen wir zuerſt mit der Kette und den Stäben, hernach aber auch mit Inſtrumenten aufzulöſen lehren. Wenn ſolches nur mit der Kette und den Stäben geſchehen ſoll, ſo werden in alle Ecke Meßſtangen geſteckt, und ungefähr in der Mitte bey a wird auch eine eingeſetzt. Hernach macht man auf ein Papier einen ungefähren Entwurf von der Figur, deutet ſich darinnen den Punkt a an, und zieht von dieſem nach allen Ecken punktirte Linien. Darauf kann man die Operation ſelbſten anfangen, und die Linien des Umfangs b c, c d, d e, e f, f b, meſſen; ihre gefundene Längen aber ſchreibt man bey dem Entwurfe. Endlich werden von a aus die Linien a b, a c, a d, a e, a f, gemeſſen, und aufgeſchrieben: ſo iſt die Operation auf dem Felde geendiget. Will man dieſe Figur auf das Papier bringen, ſo iſt ſolches ganz leicht: denn man darf nur die Linie b c ziehen und nach dem verjüngten Maßſtabe die Länge derſelben darauf tragen, hierauf mit dem Zirkel die Länge a b faſſen, den einen Fuß in b ſetzen, und bey a einen kleinen Bogen reißen, welcher mit der Länge a c aus c durchſchnitten wird; ſo erhält man einen Triangel. Die übrigen Dreyecke werden daran gehängt, und endlich die ganze Figur auf das Papier gebracht ſeyn.

§. 161.

Mit dem Meßtiſche dieſe Aufgabe aufzulöſen, verfährt man alſo: Der Meßtiſch wird in a aufgeſtellt, und von dem erwählten Punkte a nach allen Ecken b, c, d, e, f gezielet, am Linial aber werden ſcharfe Linien gezogen. Hernach wird der Meßtiſch hinweggenommen, und von a aus, da ein Stäbchen eingeſteckt worden, nach allen Ecken gemeſſen, und vom verjüngten Maßſtabe auf die gezogene Linie jeder Maß getragen, und von Punkte zu Punkte zuſammen gezogen: ſo iſt die Figur mit Hülfe des Meßtiſches gehörig zu Papier gebracht.

§. 162.

Mit dem Aſtrolab werden auch alle Winkel aus a gemeſſen, und zum Brouillon geſchrieben, deßgleichen auch die Linien a b, a c, u. ſ. w. gemeſſen. Alsdann wird zu Hauſe die Figur auf nämliche Art aufgetragen, wie ſchon gelehret worden. Von der Bouſolle will ich hier gar Nichts gedenken, weil dieſes Inſtrument, wie ſchon oben gemeldet, am untauglichſten iſt. Ueberhaupt bleibt dem Meßtiſche bey dergleichen Operationen der Vorzug. Die Scheibe aber kann nützlich gebraucht werden; von dieſer jedoch kann hier noch nicht geredet werden, weil ihr Gebrauch erſt in der Folge beſchrieben wird.

Vierte Aufgabe.

Ein Feld, ſo in gerade Linien eingeſchloſſen, aus dem Umkreiſe mit dem Meßtiſche aufzunehmen. Fig. 5. Kupfertafel IX.

§. 163.

Es werden in alle Ecke Stäbe eingeſteckt. Der Stab A wird gezogen, und das Tiſchlein darüber geſtellt, auf welchem ein Punkt a ſolchergeſtalt angenommen werden muß, daß ſicher zu hoffen, die ganze Figur könne darauf gebracht werden. Das Linial wird an die Stecknadel angelegt, und nach B gezielet; an der Schneide des Linials wird eine ſcharfe Linie gezogen. Aus eben dieſem Punkte a zielet man auch nach E und zieht wieder eine Linie auf dem Meßtiſche. Wenn dieſes geſchen, wird der Meßtiſch bey A hinweggenommen, dargegen aber eine Stange eingeſteckt. Die Linie A B wird gemeſſen, und nach verjüngtem Maße von a nach b getragen. Der Meßtiſch wird nach B gebracht, in den Punkt b die Stecknadel befeſtiget, die Stange bey B aber ausgezogen, und der Tiſch hingeſtellt. Die Regel wird an a b angelegt; das Tiſchlein ſo lange gedrehet, bis man in A die eingeſteckte Stange erblicket. Darauf wird das Tiſchlein feſt geſchraubet, das Linial an b angelegt, und herumgedreht; bis man den Stab bey C erblicket; an der Schneide

zieht

zieht man eine ſcharfe Linie, nimmt das Meß-tiſchlein hinweg, und mißt die Linie B C, deren verjüngtes Maß von b nach c abgeſtochen wird. Der Meßtiſch wird hinweggenommen, und in B wieder die Stange eingeſteckt; der Tiſch wird in C aufgeſtellt, wenn zuvor die Stange niedergelegt worden; man viſieret nach B zurück, und wenn dieſes in Ordnung iſt, wird von c nach D gezielet. Die Linie C D wird gemeſſen, und derſelben Länge von c nach d getragen. Wenn in C die Stange eingeſteckt worden, ſo wird der Meßtiſch in D aufgeſtellt, und ſo gerichtet, daß d auf D, und d c auf D C liege. Die Stecknadel kömmt in d, an welcher das Linial angelegt, und nach E viſieret wird; ſo wird die ſchon in der erſten Station gezogene Linie von dieſer durchſchnitten, und dadurch Beyder Länge beſtimmt. Daß man aber eine ſichere Probe haben mag, ſo werden beyde Linien d e und e a auf dem verjüngten Maßſtabe gemeſſen, Hernach mißt man auch mit der Kette die Linien D E und E A, ſo wird ſich es gleich zeigen, ob die auf dem Papier und die auf dem Felde mit einander übereinſtimmen, und alſo recht gemeſſen worden.

Anmerkung.

§. 164.

Wenn die Figur groß und aus vielen Seiten beſteht, ſo iſt es gut, wenn hin und wieder

Diagonale viſieret werden. Kömmt man dann an den Ort wohin, viſiert worden iſt, mit dem Meßtiſche, ſo wird ſich es gleich zeigen, wenn das Linial auf die gezogene Diagonallinie angelegt wird, ob ſolches mit dem Stande, woraus viſiert worden, zutreffe oder nicht. Denn erblickt man den Stab hinter dem Faden der Diopter oder des Fernrohrs, ſo iſt es recht; ſieht man aber auf die Seite, ſo zeigt ſich ſogleich, zwiſchen was für Stationen gefehlt worden, und, man muß ſich es gefallen laſſen, wieder von Vorne an zu meſſen. Daher iſt es rathſam, daß mehrere Diagonalen gezogen werden, dadurch eine große Figur in kleinere getheilt wird: weil man die Fehler bey Zeiten gewahr werden kann.

Fünfte Aufgabe.

Ein geradlinichtes Feld mit dem Aſtrolab zu meſſen. Fig. 6. Kupfert. IX.

§. 165.

In alle Ecken werden Stäbe oder Stangen geſteckt, und auf ein Blatt Papier die Geſtalt aus freyer Hand entworfen. Hernach fängt man an, alle Linien zu meſſen: nämlich a b, b c, c d, d e, e f und f a. Die gefundenen Maße werden zum Brouillon geſchrieben. Nachgehends werden auch die Winkel a, b, c, d, e und f gemeſſen, und wieder fleißig aufgeſchrieben. Kömmt man

man zu Hauſe, ſo zieht man die Linie a b, und giebt ihr das Maß ihrer im Brouillon angeſchriebenen Länge. In b wird der gefundene Winkel aufgetragen, die Linie b c gezogen, und derſelben das gehörige Maß gegeben. In c wird abermals der aufgeſchriebene Winkel aufgetragen, und in gehöriger Länge die Linie c d gezogen u. ſ. w. Wenn man zuletzt die Linie f a nach dem Winkel f, den ſie mit f e machet, zieht, ſo muß dieſelbe mit ihrem Ende genau in den Punkt a fallen, und das Feld iſt in Grund gelegt.

Anmerkung.

§. 166.

Auch bey dem Aſtrolab iſt es nützlich, wenn man zu mehrerer Gewißheit Diagonale viſieret und mißt, weil ſie behülflich ſind, die Winkel nach der Trigonometrie zu verbeſſern. Wollet ihr eine Probe machen, ob Alles richtig, ſo wiſſet ihr zum Voraus, wie viel in einem jeden Polygon die Summe aller Winkel betrage, z. B. im Sechsecke 720. Werden nun ſämmtliche Polygonwinkel zuſammen addiert, ſo kömmt eben dieſe Summe heraus, oder nicht. Iſt das Letzte, ſo iſt ohnehin gefehlt; trifft aber das Erſte ein, ſo iſt man deſſentwegen eben nicht verſichert, ob nicht bey einem Winkel zu Viel, bey dem andern zu Wenig genommen worden; daher es rathſam, wie bereits gemeldet, Diagonale zu ziehen.

hen. Wenn die Summe aller Winkel nicht genau ſo groß herauskömmt, als ſie bey dem Vierecke von ſo vielen Seiten ſeyn ſoll, und der Unterſchied iſt ſehr gering, daß der Fehler alſo nicht vom Viſiren herrühret, und durch eine Wiederholung nicht zu verbeſſern, ſo bedient man ſich dieſes Vortheils, daß man die wahre, dieſem Vieleck gebührende, und die falſche, durch die Meſſung gefundene Summe aller Winkel von einander abzieht, je nach dem dieſe oder jene Summe größer iſt; die Differenz oder der Unterſchied wird hernach mit der Zahl der Winkel dividiret, und der Quotient wird zum Maße eines jeden Winkels addiret, oder davon abgezogen. Zu dieſem Mittel muß man aber erſt alsdann ſeine Zuflucht nehmen, wenn kein anderes mehr zu finden iſt. Mit der Bouſſole wird gemeſſen, wie mit dem Aſtrolab; nur darf man ſich auf dieſes Inſtrument noch weniger verlaſſen.

Sechste Aufgabe.

Mit der Scheibe ein geradlinichtes Feld aus dem Umfange zu meſſen. Fig. 7. Kupfert. IX.

§. 167.

Man umgeht das Feld, und entwirft daſſelbe auf ein Blatt Papier. Darauf läßt man alle Seiten mit der Meßkette meſſen, und die gefundenen Längen werden unter den unge-

ungefähren Entwurf geſchrieben. Geſetzt ſie haben folgende Maaße:

1)

a b = 431

1

b c = 260

c d = 236

d e = 215

e f = 275

f g = 426

g a = 369.

Darauf wird die Scheibe in dem Punkte A alſo aufgeſtellt, daß ihr Mittelpunkte recht ober A zu ſtehen komme. Hernach dreht man das Viſierlinial um den Zylinder, bis man durch die Dioptre oder durch das Fernrohr die Stange oder Meßfahne in G ſieht, und dieſelbe durch den Faden gedeckt werde. Alsdann zieht man an der Schneide, aber nur zur Seite gegen den Ranft der Scheibe, kleine Strichlein, und bezeichnet ſie mit 1, 1. Ferner wird die Viſierregel, jedoch ohne das Inſtrument zu verrücken, auf den in B ſteckenden Stab gerücket, an dem Rande der Scheibe aber zieht man zwey kleine Linien, und bezeichnet ſie mit 2, 2. An dieſer Linie 2, 2. wird das Linial feſt angeſchraubet, und das Inſtrument nach B übertragen, daſelbſten ſo geſtellet, daß ſolches über dem Punkte B zu ſtehen komme, und daß man durch die an 2, 2 noch anliegende

Regel die in A zurückgelaſſene Stange oder Meßfahne ſehe. In dieſer Stellung befeſtiget man das Inſtrument, drehet die Regel, nachdem man die Schraube der Regel loßgelaſſen hat, auf den in C ſtehenden Stab, zieht an der Regel zwey Strichlein, und bezeichnet ſie mit 3, 3. In dieſer Lage wird die Regel wieder feſt geſchraubet; und ſo wird verfahren, bis man an das letzte Eck G kömmt. Wenn nun in dieſem letzten Ecke G die Scheibe ſo aufgeſtellt worden, daß ihr Zentrum ober G zu ſtehen kömmt, und daß man durch die Dioptren der an 7, 7 angelegten Regel die in F zurück gelaſſenen Fahnen ſieht, darauf aber die Regel, ohne Verrückung der Scheibe, auf die mit 1, 1. bezeichneten Linien führet, ſo muß man durch die Dioptren den in A ſtehenden Fahnen ſehen. Iſt dieſes, ſo iſt man ziemlich ſicher, daß bey Meſſung der Winkel ſich kein Fehler eingeſchlichen hat. Iſt der gegentheilige Fall, und es trifft der letzte Winkel nicht zu, ſo iſt ſolches zwar ein Fehler, der aber, ohne die Arbeit wiederholen zu dörfen, verbeſſert werden kann; wie bald gezeiget werden ſoll. Um zu Hauſe alle Verwirrungen zu vermeiden, iſt es gut, wenn man jede Linie des Entwurfes noch mit einer Zahl bezeichnet, nach eben der Ordnung, wie die Winkel aufgetragen worden ſind.

§. 168.

§. 168.

Wenn man zu Hauſe das Aufgenommene zu Papier und ins Reine bringen will, ſo wird das Papier von der Scheibe abgenommen, und mit Mundleim auf ein großes und ebenes Reißbrett, oder einen Tiſch aufgeleimet, darneben aber ein anderes ſauberes Papier, worauf der Riß kommen ſoll, wie Fig. 8. Kupfertafel IX. zu ſehen. Um dieſe Arbeit begreiflicher zu machen, betrachte man die Fig. 1. Kupfert. XI. wo ein punktirtes Dreyeck zu ſehen, und die Art und Weiſe angedeutet iſt, wie ſolches mit Hülfe eines ziemlich langen Linials und eines hölzern Dreyeckes abzuſchieben. Zu beyden Seiten iſt das Scheibenblatt angezeiget, worauf die Linien mit ihren Zahlen ſtehen. Will man nun dieſes Dreyeck abſchieben, ſo verlängert man die Linie 1, 1. An die kleinen Linien auf der Scheibe 2, 2. wird der Kathet des hölzernen Dreyecks A angeleget, und recht feſt gehalten, gegen die Baſis aber legt man das Linial B. An dieſem Linial wird das Dreyeck A fortgeſchoben, bis der Kathet den gegebenen Punkt a erreichet. Alsdann trägt man von a nach b die Länge der Linie a b. Darauf wird das Dreyeck an die Linie 3, 3 angelegt, wie bey C zu ſehen, das Linial D an die Baſis angeſtoßen, und das Dreyeck bis b fortgeſchoben: ſo ergiebt ſich das Dreyeck. Auf eben dieſe Art wird mit dem Abſchieben und Auftragen der Fig. 8. Kupfert. IX verfahren. Man ver-

verlängert die Linien 1, 1. des Scheiben-blatts, trägt auf dieſe verlängerte Linie die Länge der Linie g a von 369. Alsdann wird das Dreyeck an die Linie 2, 2 angehalten, das Linial an die Baſis deſſelben gebracht, bis a fortgeſchoben, und daran die Linie a b gezogen. Dieſer giebt man die Länge von 431$\overset{1}{\smile}$. Ferner legt man das Dreyeck an 3, 3 an, ſchiebt daſſelbe an den Punkt b, und zieht die Linie b c, welchen 160$\overset{1}{\smile}$ lang iſt. Mit 4, 4. wird die parallelierende c d mit 5, 5 d e mit 6, 6 e f, und mit 7, 7 die Linie f g gezogen, und jeglicher ihr gehöriges Maß gegeben. Dieſe letztere Linie f g wird in den ſchon Anfangs beſtimmten Punkt g eintreffen, und wenn auf dem verjüngten Maßſtabe die Linie f g gemeſſen wird, ſo muß ſie ſo viele Theile haben, als auf dem Brouillon angezeichnet ſind. Sollte Eines von dieſen Beyden nicht zu treffen, ſo hat man entweder im Auftragen zu Hauſe, oder ſchon auf dem Felde gefehlet. Daß aber der Fehler nicht in Meſſung der Winkel ſtecke, iſt man ſchon auf dem Felde verſichert worden. Man muß alſo ein anders Papier auf das Reißbrett befeſtigen und das Abtragen mit mehrerer Sorgfalt verrichten. Trifft alsdann wieder nicht Alles zu, ſo ſteckt der Fehler in Meſſung der Linien, welche alſo zu wiederholen iſt.

§. 169.

Nun wollen wir auch noch zeigen, wie man den Fehler verbeſſern kann, wenn man am Ende des Viſierens merket, daß das Linial nicht mehr auf die Linie 1, 1 trifft. Wenn man im letztern Ecke G die Scheibe aufgeſtellt hat, daß ihr Mittelpunkt ober G ſteht, und daß man durch die Dioptren des an 7, 7 angelegten Linials die in F ſteckenden Fahne oder die Stange ſieht, ſo läßt man die Schraube nach, und führt das Linial auf die auf der Scheibe bereits gezogenen Linien 1, 1. Erblickt man die Stange bey A nicht, ſo iſt in Viſierung der Winkel irgendwo gefehlet worden. Um dieſes aber hat man ſich nicht zu bekümmern, oder nöthig die Arbeit von Vorne anzufangen; ſondern man läßt die Scheibe ſtehen, und drehet das Linial noch ein wenig, bis man durch die Dioptren den Stab in A erblicket. An der Schneide des Linial werden wieder zwey kleine Linien gezogen, und auch mit 1, 1 bezeichnet, aber dabey geſchrieben: korrigiert. Wenn man nun zu Hauſe den Entwurf des ausgemeſſenen Vielecks zu Papier bringen will, ſo wird vollkommen verfahren, wie im vorhergehenden Abſatze gelehret worden. Wenn man alsdann die letzte mit 77 parallellaufende Linie zieht, ſo wird dieſe in den ſchon Anfangs beſtimmten Punkt g nicht eintreffen, ſondern entweder weiters hinein, oder hinaus fallen. Derohalben wird das mit Mundleim ganz leicht

befeſtigte

befeſtigte Scheibenblatt ledig gemacht; die Anfangs auf das ſaubere Papier gezogene Linie A G aber wird weiters ausgezogen. Auf dieſe Linie wird das Scheibenblatt alſo gelegt, daß die mit 11 korigierte bezeichnete Linie auf dieſer verlängten Linie A G zu liegen komme. Endlich trägt man alle Winkel auf, oder ſchiebt ſie vielmehr auf ein neues, jedoch in verkehrter Ordnung ab. Man zieht nämlich aus dem Punkte G eine mit 7, 7 parallellaufende Linie, und giebt ihr die gehörige Länge, ſo erhält man einen verbeſſerten Punkt F. Zieht man aus dieſem verbeſſerten Punkte F eine mit 66 parallellaufende Linie, in gehöriger Länge, und ſetzt dieſe Arbeit fort, bis endlich eine von den neu gezogenen Linien in einem Ecke der Anfangs gemachten fehlerhaften Figur eintrifft: geſchieht ſolches, ſo iſt bey dieſem Ecke der Fehler begangen worden, und die folgenden Linien bleiben unverändert, und eben ſo, wie ſie bey dem erſten Abſchieben entſtanden ſind.

§. 170.

Wenn die Felder groß und gar zu viele Ecke haben, muß man, um die Fehler bey dem Viſieren der Winkel ſogleich finden zu können, ſehen, wo man von einem Ecke zum andern Diagonale viſieren möge, wie oben vom Meßtiſche geſagt worden. Da man alsdann gleich den Fehler finden wird, wenn man zu dem Ecke kömmt, wohin viſieret worden, und

ſieht

ſieht von hier aus den Stab des Eckes, woher viſieret worden, ſo iſt die Arbeit richtig. Sieht man den Stab aber nicht, oder vielmehr, fällt er nicht in die Viſierlinie, ſo iſt daraus abzunehmen, daß man bis dahin ſchon gefehlt habe, und alſo der Fehler auf oben beſchriebene Art verbeſſert werden muß. Damit man die Diagonalen von den Seiten unterſcheiden könne, ſo bemerkt man die Diagonalen nicht mit Zahlen, ſondern mit Buchſtaben, welches auch in dem ungefähren Entwurf geſchehen muß. Und weil es ſich zutragen kann, daß, wenn ein Feld ſehr viele Ecke hat, die Linien auf der Scheibe entweder ſehr nahe zuſammen kommen, oder wohl gar in einander hinein fallen, ſo könnte es eine Verwirrung machen. Allein dieſem iſt leichtlich abzuhelfen: denn man darf nur diejenigen Linien, welche am Ranfte der Scheibe gezogen, dem Zentrum näher ziehen, und mit der gehörigen Zahl bezeichnen. Auf ſolche Art kann man auf eine Scheibe etwa von 8 Zoll im Durchmeſſer 100 und mehrere Winkel aufnehmen.

Siebente Aufgabe.

Ein Feld, ſo aus geraden Linien beſteht, aus zweyen Ständen aufzunehmen. Fig. 2. Kupfert. XI.

§. 171.

§. 171.

Das Feld ſey A, B, C, D und E. Die zwey Stände ſind A und B. In dieſen wird ein Inſtrument aufgeſtellet, was es für eines ſey. Hat man den Meßtiſch, ſo erhält man die Figur ſogleich auf dem Papier. Wird mit dem Aſtrolab, der Bouſolle oder Scheibe operiert, ſo verfährt man, wie bereits gelehret worden; ich glaube alſo nicht, daß es nöthig ſey, eine weitläuftige Erklärung zu machen. Kurz, dieſe Aufgabe wird eben ſo aufgelöſet, als die, welche die Weite vieler Oerter zu meſſen lehret. Es iſt deswegen nicht nöthig, daß die Stationen in A und B ſeyn müſſen, ſondern ſie können auch davon entfernet ſeyn. Bey Fig. 2. N°. 2 und 3 iſt das Brouillon und der reine Riß vorgeſtellet.

Achte Aufgabe.

Ein Feld, ſo in krumme Linien eingeſchloſſen, in Grund zu legen. Fig. 5. Kupfertafel IV.

§. 172.

Beym Grundlegen ſolcher Felder ſucht man den mittlern Theil in eine geradlinigte Figur zu verwandeln, wie Fig. 5. mit a b c d e und a geſchehen. Man muß aber mit dieſen geraden Linien nicht allzuweit von den krummen abweichen. Hernach mißt man entweder

nur

nur durch Diagonale mit der Kette den mittlern Theil, und ſchreibt die Maße zu dem gemachten ungefähren Entwurfe; oder man mißt die Abweichungen jeder krummen Linie von der geraden durch lauter Perpendikulare, wie bey i k, l m zu ſehen. Man muß aber, z. B. die Linie a b, nicht ſtückweis meſſen, a i, i l, l n u. ſ. f. ſondern wenn man nach i kömmt, wo die krumme Linie eine merkliche Beugung macht, ſo mißt man daſelbſt nach k quer über, und ſchreibt die Länge von i k, und a i auf. Alsdann fängt man wieder bey a zu meſſen an bis l, und ſchreibt das Maß zwiſchen i und l, mißt auch die Perpendikulare l m, und ſchreibt das Maß darzu. Ferner wird in a angefangen und bis n gemeſſen, und das Maß hinzugeſchrieben. Auf dieſe Art verfährt man die ganze Linie durch, ſo, daß allezeit von a aus gemeſſen werde. Die Urſache iſt, weil, wenn die Linie ſtückweis gemeſſen wird, entweder ein längeres oder kürzeres Maß herauskömmt, als die Linie enthält; daher iſt es geſchickter immer von a an zu meſſen. Auf dieſe Art wird um das ganze Feld verfahren. Wenn mit dem Meßtiſche gemeſſen wird, ſo können ſogleich alle Maße aufs Papier gebracht werden.

Auf eine andere Art.

Fig. 6. Kupfert. IV.

Wo es ſeyn kann, eine gerade Linie mitten durch ein Feld abzuſtecken, wie Fig. 6. mit der Linie a b geſchehen, da erhält man einen großen Vortheil. Denn es dörfen hernach von dieſer Linie a b, welche wir Grundlinie heißen wollen, nur perpendikulare nach den merklichſten Biegungen zur Rechten und Linken errichtet werden, wie die Figur deutlich zeiget; ſo erhält man dadurch den Umfang der Figur. Es verſteht ſich von ſelbſten, daß man die Maße von a nach b, als der Grundlinie, immer von a an, bis dahin, wo eine Perpendikulare quer gemeſſen wird, zu meſſen anfangen, und alſo die Maße, wie ſie nach und nach ſteigen, einſchreiben muß. Die Maße der Perpendikulare wird an jeder Seite geſchrieben. Es iſt auch eine ſolche Figur leicht auf das Papier zu bringen: denn man darf nur die Grundlinie a b ziehen, ihre nach und nach wachſende Maße auftragen, die Perpendikularen aus jedem in gehöriger Höhe aufrichten, und endlich aus freyer Hand die krummeu Linien ziehen.

Neunte Aufgabe.

Einen mit krummen Linien eingeſchloſſenen Teich zu meſſen. Fig. 3. Kupfert. XI.

§. 173.

Der Unterſchied zwiſchen voriger Aufgabe und dieſer beſteht bloß darinnen, daß man bey erſterer die geraden Linien innwendig gezogen; bey dieſer aber, weil man wegen des Waſſers nicht quer über meſſen kann, werden die geraden Linien von Außen gezogen. Man umgeht aber den Teich, und ſieht, wo und wie man gerade Linien ſo lang, als möglich, um ihn ziehen möge; welche aber ſo nahe, als möglich, an ihm hinſtreichen müſſen, damit man keine gar zu lange Perpendikulare bekomme. In unſerm Beyſpiele Fig. 3. Kupfertafel IX. ſind dieſe geraden Linien durch die Stäbe A, B, C, D und E abgeſteckt worden. Dieſe Linien mißt man mit der Meßkette, und die Winkel werden aufgenommen, entweder mit der Kette, nach der Winkelmeſſertabelle, oder mit dem Aſtrolab, der Bouſolle oder Scheibe, oder mit dem Meßtiſche, wo man Alles ſogleich auf dem Papier erhält, da man ſonſt bey den übrigen Arten das Brouillon N°. 2. entwerfen muß. Wer das bereits Abgehandelte mit Bedachte durchleſen wird, kann dieſe Operation leichtlich begreiffen und einſehen. Nun muß ich anzeigen, daß, da bey der Linie CD eine gar zu ſtarke Krümme ſich befindt, ſelbige durch Perpendikulare nicht wohl gemeſſen werden kann; daher muß man einen andern Vortheil ergreifen; dieſer iſt, daß man auf der Linie CD bey 1 einen Stand

nehme, in der Krümme aber ſo viele Stäbe einſtecke, als man vor nöthig erachtet, z. B. 2, 3, 4, 5 und 6. In 1 ſtellet man das Inſtrument, es ſey was es für eines wolle, und mißt die Winkel 2, 1 C, 31 C, 41 C, 51 D, 61 D. Wird mit dem Meßtiſche gearbeitet, ſo wird aus 1 nach 2, 3, 4, 5 und 6 viſieret, und von 1 bis eben dahin die Länge gemeſſen, und auf dem Meßtiſche aufgetragen. Man könnte zwar aus zwey Ständen einen ſolchen Teich aufnehmen, wenn in alle ſtarke Biegungen Stäbe geſteckt würden, auf welche man aus zwey Stationen viſieret; allein, die erſte Operation iſt ſicherer.

Zehnte Aufgabe.

Die Krümme eines Baches oder Fluſſes aufzunehmen. Fig. 1. Kupfert. X.

§. 174.

Wenn ein Bach oder Fluß aufzunehmen, welcher ſtarke Krümmungen hat, wie Fig. 1. ſo wird derſelbe auf beyden Seiten beſichtiget. Laufen die Ufer parallel, ſo iſt's genug, wenn man ihn auf einer Seite aufnimmt; iſt aber die Breite ungleich, ſo muß er von beyden Seiten aufgenommen werden. Man zieht alsdann an dem Ufer ſo nahe, als möglich, lange, gerade Linien a b, b c, c d, e f und f g. Die Linien und Winkel werden gemeſſen, wie ſchon bekannt. Wird die Operation mit dem Meß-

tiſche

tiſche vorgenommen, ſo kann man ſogleich alle Maße darauf tragen, und der Riß iſt ſogleich auf dem Papier. Bey b wird verfahren, wie bey dem Teiche Fig. 3. Kupfert. XI. Kann man den Bach leichtlich durchwaden, ſo ſteckt man die gerade Linie ſogleich in die Krümmungen aus. Ueberhaupt kann nicht Alles, was bey dem Aufnehmen der Flüße vorkommen kann, in der Kürze beſchrieben werden. Aber wer ſich in den vorigen Aufgaben genugſam geübet hat, und die Figuren wohl betrachtet und gegen den Text hält, wird ſich in allen Fällen wohl zu helfen wiſſen. Wer Mehrers vom Aufnehmen und von Verfertigung einer Flußkarte wiſſen will, der leſe meine Anwendung der Feldmeßkunſt bey Fluß- und Strom-Karten. 1777. bey Will.

Eilfte Aufgabe.

Die Krümme eines Weges, an welchem man nicht an der Seite hermeſſen kann, zu meſſen. Fig. 2. Kupfert. X.

§. 175.

Man ſtecke auf der Straße Stäbe ſo weit, als möglich, von einander, wie bey a, b, c, d, e, f und g geſchehen. Es müſſen aber dieſe Stäbe ſo eingeſteckt werden, daß man von einem zum andern immer gerade zu meſſen kann. Alsdann mißt man, wenn mit dem Aſtro-

lab, der Bouſolle oder Scheibe aufgenommen wird, zuerſt die Linien a b, b c, c d, d e, e f, und f g; notirt ſich die Maße in das Brouillon. Darauf mißt man erſt die Winkel, wenn man das Inſtrument in a ſtellet, und von a zurück, wie auch nach b vorwärts viſieret, und die Grade ins Brouillon ſchreibet. Hernach kömmt das Inſtrument in b, in a aber eine Stange, und wird verfahren, wie ſchon zum öftern bey dem Winkelmeſſen gemeldet worden. Sollte ein Scheidweg vorhanden ſeyn, ſo wird ſogleich ein Winkel nach dieſem gemeſſen, der erſte Weg aber wird fortgemeſſen bis an das Ende; hernach kehrt man zu dem Scheidweg zurück, und mißt auch denſelben. Auf dem Papier kann man nachgehends aus dem Maße der Linie und Winkel die Figur zeichnen. Bey dieſer Aufgabe hat man viele Behutſamkeit nöthig, wegen der vielen Winkel und kleinen Linien; daher muß man ſehen, ob in der Nähe keine Objekten vorhanden, nach welchen von manchen Stationen viſiert werden kann, weil ſolches zur Probe und Korrektion dienet.

Zwölfte Aufgabe.

Einen Garten, ſammt ſeinen Luſtſtücken, aufzunehmen. Fig. 4. Kupfert. XI.

§. 176.

§. 176.

Der Garten muß umgangen werden, damit man überlegen kann, was man in Riß bringen ſoll, und wie die Weiſe der Meſſung am bequemſten vorzunehmen. In unſerm Beyſpiele ſind bey dem Eingange 4 Parterre um eine Grotte, oder einen Waſſerbehälter, und hinten ſind zwey Abtheilungen von Gartenbetten. Wir wollen den Garten aus dem Umfange aufnehmen. Der Anfang ſoll bey A gemacht werden. Man ſtecke in die Mitte des Weges bey A eine Stange, in gerader Linie bey B wieder eine, bey C und D werden eben dergleichen geſteckt. Die Stange A wird ausgezogen, und der Meßtiſch aufgeſtellt, welcher bey dieſer Aufgabe am nützlichſten zu gebrauchen. Alsdann wird nach B und D viſieret, und am Linial werden ſcharfe Linien gezogen. Hernach mißt man von A nach B und trägt dieſe Länge auf den Meßtiſch; man mißt auch die Linie A D, und trägt ſie nach dem verjüngten Maße auf. Aus A wird bis an das Eck des Luſtſtückes 1, wie auch in das Eck 2 gemeſſen, und die Maße zu Papier gebracht. Darauf nimmt man den Meßtiſch von A hinweg, und ſteckt eine Stange daſelbſten hin. bringt den Meßtiſch in B, ſtellt ihn auf B, und richtet ihn nach A zurück; dreht das Linial nach C, und wenn die daſelbſt ſtehende Stange recht gepackt iſt, wird am Linial eine Linie gezogen, mit der Kette gemeſſen, und

auf den Meßtiſch getragen. Von D wird nach 3 und 4 gemeſſen, und die gefundene Maße aufgetragen. Von 1 zu 3, und von 2 zu 4 werden die Linien auf dem Meßtiſche aufgezogen. Der Meßtiſch von B nach C getragen, in B aber eine Stange geſteckt. In C wird er aufgeſtellt, nach B gerichtet, und von C nach D viſieret. Von C nach 5 und 6 werden die Linien gemeſſen, aufgetragen, und von 3 bis 5, wie auch 4 bis 6 Linien gezogen. Alsdann mißt man auch die Linie C D und trägt ſie auf den Meßtiſch. Hernach nimmt man den Tiſch von C hinweg, bringt ihn auf D, viſiert nach C zurück: ſo muß, wenn die Regel an der Nadel herumgedrehet wird, ſelbige nach A zeigen, wenn richtig operiret worden. Bey D wird auch nach 7 und 8 das Maß gemeſſen und übertragen. Endlich zieht man von 5 bis 7, von 6 bis 8, von 7 bis 1, und von 8 bis 2, Linien; ſo hat man ſowohl den äußern Umfang, als auch die Breite des Ganges, welcher rings um den Garten geht. Nun kann man den Meßtiſch hinſtellen, oder ſich nachtragen laſſen, wo man ihn nöthig hat, und trägt die noch zu meſſenden Maße darauf. Alsdann mißt man von 1 nach 9, nach 10, 11 und 12, und trägt die Maße auf die Linie 1, 3. Und ſo verfährt man auch auf der andern Seite C, D, und trägt ſie von 7 gegen 5, nach 13, 14, 15 und 16. Endlich wird von 1 nach 18, von 7 nach 17, von 3 nach 20 und

von 5 nach 19 gemeſſen, und nach dem ver⸗jüngten Maße aufgetragen. Von 17 bis 19, und von 18 bis 20 werden die Linien mit Bley⸗ſtifte zuſammen gezogen. Alsdann 16 und 12, 15 und 11, 14 und 10, 13 und 9; ſo ergeben ſich die Felder. Um nun auch das Baſin zu erhalten, ſo theilet 17 und 18, wie auch 19 und 20. Desgleichen 9 und 10, und 13 und 14, in α, ϐ, γ, δ in zwey gleiche Theile, und ziehet Mittellinien. Dieſe werden ſich in E ſchneiden. Meſſet aus i bis an das Eck ⊙ der Parterre und reißet einen Zirkel. Meſſet von b nach ☾ und reißet wieder einen Zirkel; ſo be⸗kommet ihr das Baſin und den Gang um ſel⸗biges herum. Wie das Uebrige nach freyer Hand zu zeichnen, wird ein Jeder, der darinne geübet, von ſelbſten verfertigen können.

Anmerkung.

§. 177.

Man kann aber auch dieſen Garten aus der Mitte aufnehmen, und von α die Mittellinie ziehen, auf welcher alle Maße der Länge nach abgeſtochen werden. Von dieſer aus wird auf die beyden Seiten gemeſſen, und Alles aufge⸗tragen, ſo erhält man auch die Figur, und zwar auf eine leichtere Weiſe, als die vorige ware. Ich wollte aber lieber einen ſchweren Prozeß erwählen: wer dieſen auszuführen weis, kann den leichtern Weg hernach leicht einſchlagen.

Dreyzehnte Aufgabe.

Die Vereinung vieler Aecker zu meſſen. Fig. 3. Kupfert. X.

§. 178.

Wenn eine ganze Vereinung oder ein Traktus von Aeckern gemeſſen werden ſoll, ſo muß zuvörderſt Alles einmal umgangen werden. Wo ſich im Umfange ſtarke Biegungen äußern, als wie bey h, i, k, l, m, n, o, p, q, r und s, daſelbſt müſſen Pfähle eingeſchlagen werden. Am beſten wird ein ſolches Stück mit der Scheibe aus dem Umfange aufgenommen; daher macht man ſich einen, ſo viel möglich; deutlichen Entwurf von der ganzen Figur des Feldes, und den darinnen liegenden Aeckern; ſchreibt bey jedem Acker den Namen des Beſitzers, und zeichnet zugleich die Oerter an, wo die Pfähle h, i, k &c. eingeſteckt werden. Darauf wird an einem Ecke angefangen zu meſſen, z. B. von h nach i, von i nach k; und weil dieſe Linie eine Krümmung macht, ſo wird durch Perpendikulare quer über gemeſſen, und ſo wohl dieſe, als die Länge der Linien, aufgeſchrieben. Auf ſolche Weiſe wird fortgefahren, bis man nach s kömmt. Weil es nun ſelten geſchieht, daß ein Acker gerad laufe, ſondern die meiſten krum ſind, ſo kann man auf die Art meſſen, wie oben bey Meſſung der krum-

krummen Linie geſagt worden, nämlich, wo viele krumme Linien neben einander, wird mit Querlinien, welche man Durchſchläge nennt, über die Felder, z. B. von h nach s, von i nach r gemeſſen, und auf denſelben alle Maße der anſtoßenden Aeckern angedeutet und beygeſchrieben. Iſt ein Acker geſtrümpft oder macht eine Stelze, wie bey t, ſo wird von dem nächſten Durchſchlage in den Furchen hinunter gemeſſen, als von 1 nach 2, von 3 nach 4, von 5 nach 6, und Alles in das Brouillon aufgeſchrieben. Nachdem nun alle Linien gemeſſen und fleißig aufgeſchrieben ſind, ſo werden hernach die Winkel viſiert, welche ſowohl die Umfangslinie als die Durchſchläge mit den Umfangslinien machen: und ſo wird man hernach im Stande ſeyn die Figur der ganzen Vereinigung und zugleich alle einzelne Aecker nach dem verjüngten Maßſtabe auf das Papier zu tragen.

Vierzehnte Aufgabe.

Viele an einander ſtoßende Wieſen, oder einen Wieſengrund in Grund zu legen. Fig. 4. Kupfert. X.

§. 179.

Man nehme einen großen Theil des Wieſengrundes auf einmal vor, und zeichne ſeine Geſtalt ſammt den Eintheilungen nach dem Augenmaße, doch ſo deutlich, als möglich, und

und ſchreibe die Beſitzer der einzelnen Stücke darzu. Darauf mißt man die Linien des Umfanges a b c d e f a. Unter währendem Meſſen der Linien merkt man ſogleich an, wo eine Scheidungslinie eines beſondern Stückes aufſtößt, wie bey α, auf der Linie a b bey 6 auf der Linie b c und ſo auch von c bis d. Alsdann wird die Figur des Ganzen vorgenommen, und theils auf das Papier getragen; auf jeder Linie des Umfangs aber bemerkt man die Punkte der Scheidungslinien; und wo Linien krumm laufen, werden ſie gemeſſen und zu Papier gebracht, wie ſchon zum öftern erwähnet worden. Um nun in unſerm Beyſpiele die beſondern Stücke vollends auf dem Papier zu erhalten, ſo wird von f nach 6 auf der Scheidungslinie abgemeſſen, wohin die Punkte der Scheidungslinie kommen, als bey 1. 2. 3. 4. Hernach kann man ſolche nach dem verjüngten Maßſtabe auftragen 1 d, α 2, 3, 5, 6, zuſammen ziehen: ſo iſt dieſes Stück fertig. Auf ſolche Art wird mit dem andern Stücke rechter Hand verfahren.

Fünfzehnte Aufgabe.

Einen frey liegenden Berg aufzunehmen. Fig. 5. Kupfert. X.

§. 180.

Wenn ein frey liegender Berg aufgenommen werden ſoll, ſo umgeht man denſelben,

und ſieht ſich ſolche Stationen, z. B. a, b, c, d, e, f und g, aus, daß man von einer zur andern zielen, und durch Perpendikulare den untern krummen Umfang des Berges bekomme, auch aus allen, oder doch den meiſten, einen auf dem Gipfel des Berges befindlichen Punkt, als etwa eine Stange h, ſehen könne. In dieſe auserſehenen Stationen werden hernach Stäbe eingeſteckt, und darnach der Entwurf aufs Papier gemacht. Hernach werden die Linien a b, b c, c d u. ſ. w. gemeſſen, und ihre gefundene Längen, und was die Krümme des untern Umfangs betrifft, werden fleißig aufgeſchrieben. Hernach mißt man die Winkel an dem Umfange a b c, b c d u. ſ. w. mit dem Aſtrolab oder beſſer mit der Scheibe, und, wo es geſchehen kann, nimmt man die Winkel, welche a h, b h u. ſ. w. mit der Stationslinie machen, auch auf. Wobey aber das Inſtrument immer horizontal ſtehen bleiben muß; daher man hohe Dioptern, um in die Höhe und Tiefe viſieren zu können, haben muß. Das oben beſchriebene doppelte Viſierlinial wird hier die beſten Dienſte leiſten. Endlich werden auch oberhalb des Berges Stationen angenommen, als i, k, l, m, n und o; mit dieſen verfährt man, wie mit den untern, ſo wird man auch die Figur des obern Umfangs erhalten. Werden hernach die viſierten Winkel richtig zu Papier gebracht, und den Linien, nach dem verjüngten Maßſtabe, die gehörige Länge gegeben, ſo müſſen alle

Linien

Linien a h, b h, c h u. ſ. f. in den Punkt h zuſammen kommen, und der Grundriß von dem ganzen Berge wird zu Papier gebracht ſeyn.

Sechszehnte Aufgabe.

Einen Berg oder eine Anhöhe, welche ſich nach der Länge zieht, zu meſſen. Fig. 6. Kupfert. X.

§. 181.

Die Berge von dieſer Art werden faſt auf eben dieſe Weiſe, als die allein liegenden, aufgenommen: nur dieſes Einzige iſt zu beobachten, daß es nicht genug, nach einem einzigen oben auf dem Berge ſtehenden Stabe zu zielen; ſondern es müſſen oben eben ſo viele Stäbe eingeſteckt werden, als bey dem untern Umfange, und zwar ſo, daß ſelbige, ſo viel möglich, gegen einander über ſtehen, wie Fig. 6. bey ☉, ☾, ♂, ♄ zu ſehen. Hernach mißt man die obere Stationslinie ☉ ♂, viſiert die dazwiſchen gelegenen Winkel, und verfährt ſo, bis man ober dem Berge herum gekommen. Alsdann mißt man von ☉ nach ☾ horizontal herunter, und fängt bey dem ☾ an, alle Stationslinien um den ganzen untern Umfang zu meſſen. Hernach werden die Winkel viſieret, und zugleich von ☾ nach ♂, und von ♄ nach ☉ viſiert; ſo wird die Figur des Berges nach ſeiner horizontalen Lage in Grund gelegt ſeyn.

Sieben-

Siebenzehnte Aufgabe.

Einen Wald ſammt den Abtheilungen zu meſſen. Fig. 7. Kupfert. X.

§. 182.

Man meſſe auf den Seiten außerhalb des Waldes, welcher in einer Ebene oder auf Bergen liegt, in einer ſolchen Entfernung gerade Linien, damit man auf denſelben noch andere Stände annehmen könne, aus welchen man die Krümmung des Waldes mißt. In unſrer Fig. 7. ſind ſolche die Linien A B, B C, C D, D E, E F und F A. Indem man im Meſſen dieſer Linien begriffen, kann man ſich ſogleich um die Stationspunkte, und wo ſie ihre Stelle auf den Linien haben, ſelber umſehen. Wenn dieſes verrichtet, ſo werden die Winkel gemeſſen, und Alles zu Papier gebracht. Mit dem Meßtiſche kann man bey dieſer Operation gar wohl zu rechte kommen, wenn man bey A anfängt, gegen B und F ſich einſieht, den Winkel viſieret, die Linie mißt und aufträgt. Auf der Linie A B wird ſogleich der Punkt a angemerket, wo eine Theilungslinie aufſtößt. Darauf nimmt man den Meßtiſch von A hinweg, und ſteckt an ſeiner ſtatt eine Stange ein, ſtellt den Tiſch in B, und richtet denſelben, wie bekannt, viſiert nach C, mißt die Linien B C, und trägt das Maß auf den Meßtiſch. Mißt auch von B nach d als einem auf der Linie B C angenommenen

Stande,

Stande, wie auch nach e, wo wieder ein angenommener Stand iſt. Der Meßtiſch wird von B nach d gebracht, aufgeſtellt und gerichtet, und nach b der Winkel viſiert und die Länge d b gemeſſen; ſo erhält man den Bug, welchen der Wald bey b machet. Von hier wird der Tiſch in e gebracht, aufgeſtellt und nach c viſieret; alsdann, wenn der Tiſch in C ſteht, von dort aus wieder viſieret: ſo ergiebt ſich des Waldes Spitze c. Wird nun rinsum alſo verfahren, und man hat auch alle Theilungspunkte auf dem äußern Theile angemerket, ſo kann man zuletzt die Abtheilungen bald finden. Sollte aber ein Wald gar zu groß und weitläuftig ſeyn, ihn an einem Stücke fortzumeſſen, welches doch nicht rathſam wäre, indem viele Fehler ſich einſchleichen könnten; ſo muß man ſehen, wie die Waldwege beſchaffen, da man ſolche hernach annimmt, den Wald in verſchiedene Stücke zu theilen, und ihn ſtückweis aufzunehmen. Sollte es aber erlaubt ſeyn Linien durchzuhauen, welches zwar ſelten geſchieht, ſo iſt es deſto vortheilhafter, wie die Erfahrung bey einer gewiſſen, etliche Stunden langen Waldung beſtättiget.

Acht-

Achtzehnte Aufgabe.

Von einem gegebenen Punkte zu einem andern eine Allee oder Straße durch einen Wald zu hauen. Fig. 7. Kupfertafel X.

§. 183.

Dieſe Aufgabe wird gemeiniglich mit der Bouſolle aufgelöſet. Es kann aber auch vermittels des Meßtiſches oder des Aſtrolabs geſchehen. Mit der Bouſolle wird alſo zu Werke gegangen. Die Bouſolle wird in G geſtellet, und alſo gerichtet, daß ſie ungefähr nach der Gegend des andern Punktes H ziele, und man eine ziemliche Streckeweges in Wald hinein viſieren könne, zum Beyſpiele, nach I, wo ein Stab eingeſteckt wird. Die Linie G I wird gemeſſen und im Brouillon nebſt dem Stande der Nadel aufgeſchrieben. Nunmehr trägt man die Bouſolle nach I, und ſieht ſich um, wo man am weiteſten in Wald hinein ſehen und viſieren könne, doch ſo, daß man von der ungefähr im Kopſe habenden Linie G H nicht gar zu weit links oder rechts abweiche; alsdann ſucht man ſich den Punkt K aus, nach welchem man viſiert, und die Linie I K mißt, und nachher ſowohl den Stand der Bouſolle, als die Länge der Linie ins Brouillon ſchreibt. Dabey verfährt man, wie bey I, viſiert nach L, mißt und ſchreibt Alles auf. Eben ſo wird mit der letzten Station L H verfahren. Kömmt

man nun zu Hauſe, ſo wird ein Blatt Papier befeſtiget, damit ſich ſolches nicht verrücken könne, und nach dem Stande der Nadel die Linie g i Fig. 8. N°. 2, gezeichnet, welcher man nach dem verjüngten Maßſtabe die gehörige Länge giebt. Alsdann zieht man wieder mit Hülfe der Bouſolle nach dem angeſchriebenen Stande der Nadel die Linie i k, und giebt ihr die gehörige Länge. Auf eben dieſe Weiſe verfährt man mit k l und l h; ſo erhält man auf dem Papier die Punkte g und h. Alſo darf man nur die gerade Linie g h ziehen, die Bouſolle daran legen, und den Stand der Nadel genau merken; darauf begiebt man ſich wieder zum Stande G, ſtellt die Bouſolle daſelbſt auf, und richtet ſie, daß die Nadel genau auf denjenigen Grad einſpiele, welchen ſie auf dem Papier gezeiget hat. Darauf viſiert man in den Wald hinein, und läßt ziemlich weit von ſich hinweg den Stab M ſetzen. Die Bouſolle wird von der Stelle gebracht, und an ihrer Statt ein Stab eingeſteckt; ſo kommen die beyden Stäbe G und M in eine Linie, wornach die Allee oder Straße gehauen werden ſoll. Tritt man weiters hinaus gegen H zu, ſo wird man ſehen, was für Bäume niedergehauen werden müſſen, nämlich diejenigen, welche verhindern, daß man die beyden Stäbe G und M nicht ſehen kann. Und ſo tritt man ſolchergeſtalt immer weiters zurück, und läßt einen Baum nach dem andern niederfallen, bis man nach H kömmt. Es

ist

iſt leichtlich zu erachten, daß man nur ſo viele Bäume umzuhauen nöthig hat, daß man die Stangen G und M ſehen, und zu ihnen hin viſieren können. Wenn dann die gerade Linie wohl aus gefallen, ſo wird der Allee oder Straße erſt die gehörige Breite gegeben. Damit man aber Fehler vermeiden möge, ſo iſt gut von M aus ſogleich mehrere Pfähle in gerader Linie auszuſtecken.

§. 184.

Mit dem Meßtiſche kann dieſe Aufgabe aufgelöſet werden, wenn man mit demſelben den Wald zugleich aufnimmt, und in der Zeichnung ſo gleich die Punkt G und H von derer einem die Allee oder Straße zum andern gehen ſoll, bemerket, und die Linie G H zieht. Alsdann wird der Meßtiſch in G geſtellt, und zwar ſolchergeſtalt, daß, wenn das Diopternlinial an die Umfangs Linie bey G angelegt wird, man die Stäbe bey F und A erblicke. In dieſer Stellung läßt man den Meßtiſch ſtehen, legt aber das Diopternlinial auf die Linie g h, viſiert, und läßt, ſo weit es die Umſtände erlauben, einen Stab in gerader Linie einſtecken; im Uebrigen wird verfahren, wie im vorhergehenden Paragraphe. Mit dem Aſtrolab wird der Wald in Grund gelegt, und durch die Trigonometrie der Winkel berechnet, welchen die Linie G H mit der Umfangslinie F A macht. Darauf ſtellt man

das Aſtrolab auf G, richtet die unbeweglichen Dioptern nach der Umfangslinie des Waldes, die beweglichen aber auf den Grad und die Minuten des berechneten Winkels, viſieret durch ſelbige, und läßt einen Stab in M ſtecken.

Neunzehnte Aufgabe.

Die Straßen, Häuſer, Höfe und Gärten einer Stadt oder eines Dorfes aufzunehmen. Fig. 5. Kupfert. XI.

§. 185.

Das Erſte, was man bey dieſer Arbeit zu verrichten hat, iſt, daß der ganze Umfang und die Gaſſen durchgangen werden, um überlegen zu können, wo man die weiteſten Punkte erblicken könne: und daſelbſt ſchlägt man Pfähle ein. Hauptſächlich müſſen Pflöcke geſchlagen werden, wo die Gaſſen ſich ſcheiden, da man alsdann zu ſehen muß, wie weit man in dieſe oder jene Gaſſen in gerader Linie ſehen kann: daſelbſt werden wieder Pflöcke eingeſchlagen, und ſo wird um den ganzen Umfang und in allen Gaſſen verfahren. Z. B. Fig. 5. ſtellet ein Dorf vor, da man von A nach B, von B nach C, von C nach D, und ſo den ganzen Umfang herum, bis wieder nach A ſehen kann: daſelbſt werden überall Pflöcke eingeſchlagen, wie ſolches aus der Zeichnung Fig. 5. zu ſehen. Von dem Punkte B läuft eine

eine Straße in das Dorf, desgleichen von K nach F, und bey D geht wieder eine hinein. Alle laufen in der Gegend der Kirche in einem Punkte L zuſammen; und hier wird auch ein Pflock eingeſchlagen. Wenn man mit dem Auspfählen oder Auspflöcken fertig, ſo nimmt man ein Blatt Papier zur Hand, und entwirft ſich die Linien ſo genau, als möglich, jene ſowohl, welche um das Dorf, als die, welche in den Straßen ausgepflöckt worden ſind. Hernach werden ſie gemeſſen, und in den Entwurf geſchrieben. Nachgehends viſiert man mit der Scheibe alle Winkel, und bezeichnet die Linien auf dem Brouillon mit den nämlichen Zahlen, womit man die Winkel auf der Scheibe bezeichnet hat. Alſo kann man von B nach C, nach L, nach A viſieren, und ſchreibt auf die Scheibe 1, 1. 1. 2, 2. 3, 3. und fährt ſo um und durch das ganze Dorf fort, wie ſolches die Figur begreiflich machen wird. Wenn nun alle Linien gemeſſen, alle Winkel viſiert ſind, ſo wird der Hauptriß daraus zu Papier gebracht.

§. 186.

Dieſer Hauptriß wird auf den Meßtiſch geklebet, oder, wenn ſchon ein Papier aufgeſpannt iſt, mit Hülfe der Kopiernadel darauf abgeſtochen, da man alle Eckpunkte durchſticht, und durch gerade Linien zuſammen hänget. Iſt das Tiſchlein zu klein, ſo darf man nur einen Theil des Hauptrißes darauf

bringen, und hat man nicht nöthig, nach einem kleinen Maßſtabe denſelbeu aufzuzeichnen. Mit dieſen auf dem Meßtiſchlein gezeichneten Hauptlinien des Dorfes begiebt man ſich, z. B. Fig. 6. nach K, und nimmt auf der Hauptlinie K L gerade vor den Hausthüren die Stationen an, als a, b und c. Von K wird nach a, b und c gemeſſen, und die Maße nach dem verjüngten Maßſtabe aufgetragen. Der Meßtiſch wird in a aufgeſtellt, und nach den Ecken der Häuſer d e, und was ſonſten von Außen ſichtbar, es ſey linker oder rechter Hand, viſieret, und blinde Linien gezogen. Die Linien werden gemeſſen, und das gehörige Maß auf das Tiſchlein getragen, ſo bekömmt man die Punkte, des äußern Umfangs, welche mit Linien an einander gehängt werden, dadurch man die Geſtalt der Straße erhält. Um nun auch die Hofraithen zu bekommen, viſiert man von dieſen Standpunkten nach den in den Höfen eingeſteckten Stäben, f, g und h, mißt die Diſtanzen derſelben von den Stationen auf der Hauptlinie, und trägt ſie auf das Tiſchlein. Alsdann werden dieſe Punkte f g, und h vor neue Stationen angenommen, und zuerſt nach den Stationen auf der Hauptlinie, hernach aber nach allen Ecken der Gebäude, die man im Hofe ſieht, ſie mögen nun zu dieſem oder zu des Nachbars Hofe gehören, und, wenn es zutrifft, nach dem hinten im Garten ſteckenden Stabe viſieret, wie bey i, von welchem man

man in alle Ecke der Gärten, und auch, der Probe halber, von einem in den andern ſehen kann. Alle dieſe Linien, wornach viſiert worden, werden gemeſſen und das verjüngte Maß auf dem Meßtiſche aufgetragen; ſo erhält man auch die Höfe und Gärten. Und wie man auf den gezogenen Hauptlinien in den Straßen viſieret und mißt, ſo viſieret und mißt man auch auf den Hauptlinien außen um das Dorf herum, als von der Station K nach A, k und l, ſo wird man das ganze Dorf mit allen Kleinigkeiten zu Papier bringen können. Damit die Pflöcke nicht niedergefahren oder muthwilliger Weiſe ausgeriſſen werden, kann man ſtatt der Pflöcken eiſerne Nägel in den Boden oder zwiſchen das Pflaſter einſchlagen. Wenn Häuſer dicht an einander ſtehen, und keine Höfe haben, wie in den Städten zum öftern geſchieht, ſo wird auf der Hauptlinie auf der Straße, wie ſonſten, gemeſſen, die Winkel der Wände aber werden mit der Bouſolle abgenommen; ſollten ſie etwa nicht gerad genug ſeyn, ſo hält man ein Richtſcheit an die Wand, und hernach die Bouſolle daran, und mißt die Länge der Wände; doch muß man nicht vergeſſen ihre Dicke zuzugeben.

Zwanzigſte Aufgabe.

Einen ganzen Flur in Grund zu legen.
Tab. XII.

§. 187.

Wir haben nun durch vielerley Aufgaben gezeiget, wie allerley kleine Bezirke aufzunehmen ſind, und wie ſolche zu Papier gebracht werden können. Weil es aber zum öftern geſchieht, daß die Kataſtern oder Grundbücher eine Reviſion der Feldungen und anderer Stücke erfordern, und man alſo einen ganzen Flur einer Stadt oder eines Dorfes ausmeſſen muß, welches viele Aufmerkſamkeit und Genauigkeit erfordert; ſo wollen wir von Dem, was bey dieſer Arbeit nöthig, in möglichſter Kürze handeln: denn alle vorkommende Fälle die ſich darſtellen können, zu errathen, iſt eine unmögliche Sache. Ein Jeder aber, welcher in ordentlichen Fällen ſich zu helfen weis, wird wohl auch bey außerordentlichen Mittel finden, die Sache geſchickt einzuleiten.

§. 188.

Ehe man gedenket Hand anzulegen, muß man des Flures kundige Perſonen zu ſich nehmen, und mit dieſen die ganze Flur bedachtſam umgehen, damit man einen vollkommenen Begriff von derſelben bekomme, und, obwohl nur obenhin und dem Augenmaße nach, einen Entwurf machen. Bey dem Herumgehen muß man umſehen, wo etwas erhabene Oerter ſind, von welchen man an ein Ende des Flures ſehen, und in gerader Linie dahin meſſen kann. Je mehrer dergleichen

chen Oerter zu finden, je beſſer es iſt. Auf unſerer Kupfertafel XII. ſind aus A, B, C, D und E dergleichen lange Linien ausgeſteckt worden. Es kömmt bey dieſen Linien darauf an, daß ſie ſich einander ſchneiden und große Triangel, derer Seiten 100 und mehr Ruthen lang ſind, mit einander machen; es ſey, daß die Ende zuſammenlaufen, oder daß ſie ſich durchkreuzen. Alſo kann man von A nach F und E, von B nach G und H, von C nach G und I, von I nach D und C, und von E nach K ſehen: und man ſieht, daß dieſe Linien theils am Ende zuſammenkommen, theils einander ſchneiden, wodurch manche Triangel entſtehen.

§. 189.

Wenn nun dieſes geſchehen, ſo macht man ſich an die Ausmeſſung dieſer Linien, indem man die Linien A F, A E, B G, B H, C I, C G, I D und E K, mit der Meßkette mißt. Bey dieſer Meſſung muß man ſich befleißen recht horizontal zu meſſen; wie dieſes geſchieht, iſt bey Meſſung der Linien gelehret worden. Alle 50 Ruthen ſchlägt man Pfähle tief und feſt in das Erdreich ein, und ſchreibt die Nummern 50, 100, 150, 200 u. ſ. f. mit Röthel daran. Wo ſich zwey Linien ſchneiden, ſchlägt man auch Pflöcke, als wie bey L, M, N, O, P, Q, R und bezeichnet ſie mit einem Buchſtaben, z. B. L; auf die andere Seite aber ſchreibt man daran, wie weit ſie von den An-

ſängen der Linien entfernet ſind. Man unterläßt auch nicht, die Linien zu verpfählen, wo Ackerland, Wieſen, Viehewenden, Berge, Wege u. d. g. anfangen oder aufhören; deßgleichen, wo ſie Seen und Bäche durchſchneiden, und ſchreibt auch vom Anfange und Ende ihre Ruthen und Schuhe auf. Alles Dieſes wird in das Brouillon notieret. Zu mehrerer Gewißheit können auch die Winkel mit der Scheibe viſieret werden. Wenn dieſes auf dem Felde vollbracht iſt, ſo wird zu Hauſe folgende Arbeit vorgenommen. Man verfertiget zuerſt einen verjüngten Maßſtab, an welchem etwa 1 Dezimalzoll des großen Maßes 10 Ruthen macht, und trägt die gemeſſenen Linien auf ein ſo großes Papier, als der Riß, welcher aus den Längen der Linien zu beurtheilen, nöthig hat. Man ziehe alſo in gehöriger Lage die Linie A E und ſetze von E nach A die Diſtanzen von 50 zu 50 Ruthen recht genau, ſo, wie ſolche auf dem Felde verpfählet worden, und gebe ihr die gehörige Länge. Ferner trage man auch die Maße von E nach A auf, wo die Linie A E von andern durchſchnitten wird, als in S, P, O und N. Mit dem Zirkel faſſe man die Länge E R, und mache bey R ein Zeichen; hernach ſehe man ferner nach, was für ein Maß für S R im Brouillon geſchrieben, ſetze den Zirkel in S und durchſchneide bey R das Zeichen: ſo erhält man den kleinen Triangel R E S. Das Linial wird an R S angeleget, und eine Linie gezogen, von R nach G,

von

von S nach H und von H nach C, die aufgeſchriebenen Maße aber werden abgeſtochen; ſo ergiebt ſich die Linie C G. An den bereits auf die Linie A E abgeſtochenen Punkt P und den Punkt C legt man das Linial an, zieht eine Linie, und trägt deren Länge C I darauf. Alsdann wird mit der Länge I D bey D ein kleines Bogenſtück geriſſen, welches mit dem Maße der Linie C D durchſchnitten wird. Endlich machet man mit dem Maße der Linie H B bey B ein Zeichen, welches mit G B aus G durchſchnitten wird, und zieht B G zuſammen; ſo erhält man auf einmal die Dreyecke G C I, G B H, und C I D. Endlich wird das Linial an R und E, wie auch an den Punkt T, welcher von G aufwärts getragen worden, angeleget, und nach gehörigem Maße die Linie E K geriſſen. Wenn man ſich bey dem Aufnehmen der Winkel der Scheibe bedienet, ſo kann das Auftragen mit ſelbiger geſchehen, und es muß, wenn recht gearbeitet wird, ſo genau zutreffen, als bey der vorher erklärten Methode. Es können aber auch die Winkel bey der erſten Methode zur Probe dienen, indem die auf dem Papier befindlichen dieſen auf dem Felde gleich ſeyn müſſen. Sind nun dieſe Grundlinien gezeichnet, und haben ihre gebührende Länge erhalten, ſo ſticht man die Diſtanzen von 50 zu 50 Ruthen darauf ab, ſo, wie die noch übrigen Punkte, welche an den Scheidungen der Felder, Wege, Bäche, Raine u. d. g. verpfählet worden. Dieſer Entwurf hält gleichſam den ganzen Flur

zu.

zuſammen, und ſtellet den Feldmeſſer vor allen beträchtlichen Fehlern, welche bey einer ſo groſſen Figur in Schließung derſelben begangen werden könnten, ſicher.

§. 190.

Nunmehr fängt man an den Flur ſtückweis auszumeſſen und zu Papier zu bringen; worzu man die bequeme Zeit auszuſehen hat, welche ein jeder Theil haben will: als, das Ackerfeld muß zu einer ſolchen Zeit gemeſſen werden, da es leer von Früchten iſt, und man alſo überall frey durchgehen kann. Das Brachfeld iſt zu meſſen, ehe es geackert wird, weil ſonſt die zur Meſſung eingeſchlagenen Pfähle weggeackert werden. Die Wieſen, Wälder und baumreichen Gärten ſind im erſten Frühjahre, oder im ſpaten Herbſte, oder wohl gar im Winter zu meſſen. Wir wollen ſetzen es ſoll das ganze Ackerfeld a, b, c, d, e, f, C, H, g, h, a, aufgenommen werden. Dieß kann mit dem Meßtiſche, oder mit der in Grade eingetheilten Scheibe, am ſicherſten aber mit der ungetheilten Winkelſcheibe, nach Vorſchrift des §. 178. geſchehen. Will man mit dem Meßtiſche operieren, ſo wird ſelbiger an einen Ort zuerſt aufgeſtellt, in welchem eine aus den bereits gemeſſenen Fundamentallinien eine Seite des Umfangs ſchneidet; die Regel oder das Linial wird in der Richtung eben derſelben Fundamentallinie gelegt, und auf dem Tiſchblatte

an der Schärfe des Linials eine Linie gezogen. Alsdann wird das ganze Feld aus der Peripherie gemeſſen; da es dann leicht ſeyn wird, die Figur vom Meßtiſche in den zu Hauſe aufgeriſſenen Hauptriß einzutragen. Wird aber die Arbeit mit der Winkelſcheibe verrichtet, ſo mißt man zuerſt alle Linien, die das Feld einſchließen mit der Meßkette; und die Winkel des Umfangs mit der Winkelſcheibe. Man muß aber beſonders anmerken, wo ein Punkt iſt, in welchem die Fundamentallinien auf die Seite des Umkreiſes aufſtoßen, deßgleichen die Winkel, unter welchen eben dieſe Fundamentallinien den Seiten begegnen. Kömmt man zu Hauſe, ſo wird mit einer Fundamentallinie angefangen, und man richtet die auf dem Felde gemeſſenen Winkel, und giebt allen Seiten ihre gehörige Länge. Hat man aber mit der ungetheilten Scheibe die Winkel gemeſſen, ſo wird die auf der Scheibe gezogene Fundamentallinie auf die auf dem großen entworfenen Riſſe befindliche Fundamentallinie gelegt, und man ſchiebt, wie bekannt, die Winkel des Umfangs mit dem Dreyecke und Linial ab, giebt den Seiten die gehörige Länge; und das Ackerfeld wird ganz genau entworfen ſeyn. Wenn der Platz des Ackerfeldes gar zu groß iſt, ſo kann er in mehrere Theile getheilt werden, dadurch die Arbeit ſehr erleichtert wird, da man einen nach dem andern aufnehmen kann.

§. 191.

Iſt das Feld ſeinem Umfange nach aufgenommen, ſo kann man hernach die darinn vorkommenden Verrainungen, Markſteine, Pfähle, und was ſonſten vorkommen mag, wie auch die Spezialſtücke jeder Beſitzer beſonders aufmeſſen, und in Riß eintragen, und ſelbige mit gewißen Zeichen bemerken, welchen man, wo es der Platz auf dem Riße erlaubt, den Namen der Beſitzer, und den Inhalt der ihnen zugehörigen Spezialſtücke beyſetzet. Wie dieſes Alles zu verrichten, iſt bereits §. 178. gezeiget worden. Auf eben dieſe Weiſe kann man ferner nach §. 179. ein großes Stück des Wieſengrundes nach dem andern, nach §. 182. den Wald, nach §. 185. das Dorf u. ſ. w. aufmeſſen und auftragen.

Ein und zwanzigſte Aufgabe.

Einen ſolchen Flurriß zu probiren.

§. 192.

Wenn man einen Flurriß probieren will, ſo ſuche man ſich auf dem Felde Gränzſteine aus, da man von einem zum andern hinſehen und meſſen kann. Auf der Kupfert. XII. ſind es die punktierten Linien C D, und B ⊙ Dieſe mißt man mit Bedachte, indem man alle notable Dinge nach ihren Entfernungen,

zum

zum B. die Raine, den Anfang und das Ende des Ackerfeldes, der Wieſen, Bäche, Wege u. d. g. fleißig aufſchreibt. Hernach verfährt man mit der Linie, welche vom Gränzſteine B bis zum Gränzſteine ⊙ gezogen, auf eben dieſe Weiſe. Man viſieret auch den Winkel ☾, wo ſich die zwey gemeſſenen Problinien ſchneiden, und ſchreibt in der Meſſung dieſen Durchſchneidungspunkt auf. Wenn dieſes auf dem Felde verrichtet, ſo zieht man auf dem Riße mit der Reißkohle von dem Gränzſteine F nach dem Gränzſteine D, und von dem Gränzſteine B bis zum Gränzſteine ⊙ Linien, mißt dieſelben und ſieht zu, ob ſie mit den gemeſſenen auf dem Felde zu treffen, welches man auch bey dem Winkel des Durchſchneidungspunkts unterſuchen muß. Treffen die Linien und Winkel mit jenen auf dem Felde zu, ſo iſt richtig gearbeitet worden. Treffen ſie nicht zu, ſo ſieht man den Fehler. Wenn man glaubt, daß an noch andern Orten Mängel seyn möchten, ſo kann man ſie durch eben dergleichen Linien fernerhin entdecken.

Zwey und zwanzigſte Aufgabe.

Einen Diſtrikt Landes von etlichen Meilen mit den darinnen befindlichen Städten, Dörfern, Bergen, Weyhern, Wäldern, Flüſſen und dergleichen, in Grund zu legen. Kupfert. XIII.

§. 193.

§. 193.

Man ſehe ſich um ſolche Standpunkte um, aus welchen man einen großen Theil der aufzunehmenden Gegend überſehen kann. Je weiter dieſe Stationen von einander kommen, je beſſer iſt es. Die Entfernung dieſer Oerter oder Stationen mißt man mit der Kette, oder unmittelbar mit den Stangen recht horizontal; und wenn dieſes nicht geſchehen kann, ſo muß eine Standlinie angenommen werden, und aus ſelbiger mit dem Meßtiſche, der Scheibe oder andern Inſtrumenten dieſelbe gemeſſen werden. Dieſe Standlinie wird, wenn es möglich, auf der Ebene angenommen, wenn es die Gegend erlaubt. Alsdann begiebt man ſich auf die erſte angenommene Station mit dem Inſtrumente, und viſiert nach den Oertern, welche man ſehen kann, und in dem Riße haben will, und verfährt, wie man bereits unterrichtet worden. Wenn man z. B. auf ein Holz viſieren ſoll, ſo muß wenigſtens auf zwey Ecken deſſelben viſieret werden, welche das Trapez ausmachen helfen müſſen, das den Wald bey dem Aufnehmen einſchließen ſoll. Soll ein Fluß gemeſſen werden, ſo wird von den Hauptſtänden dahin viſiert, wo die vornehmſten Oerter deſſelben ſind, da er durchfließt. Alsdann werden ſeine Krümmungen mit Hülfe der Perpendikularen bey jeglichem Wendungspunkte des Fluſſes gemeſſen. Sollten ſich Fälle zeigen, daß man Oerter auf den Riß tragen ſoll,

ſoll, welche aus zwey andern Hauptſtänden nicht haben geſehen werden können; ſo werden zwey andere Standpunkte angenommen, von wo aus man ſie ſehen kann, und aus dieſen werden ſie gemeſſen; nur müſſen ſie die Beſchaffenheit haben, daß aus jedem zwey Oerter viſiert werden können, welche ſchon aus den vorigen Ständen viſiert worden. Hernach werden die Spezialmeſſungen der Wälder, Flüſſe, Seen und dergleichen vorgenommen, und zwar nach eben dem Maßſtabe, womit bisher gearbeitet worden. Die Spezialriße werden hernach auf den Generalriß gelegt, und zwar ſo, daß die zwey oder mehrere aufgenommene Punkte in Beyden auf einander fallen, die übrigen aber werden mit der Kopiernadel durchſtochen, und die Figur wird zuſammen gezogen. Endlich wird der Maßſtab in Meilen beygeſetzet, welcher entſteht, wenn man von den Ruthen, mit welchen die Standlinien gemeſſen worden, ſo viele abſticht, als auf eine Meile gehen. Dieſe Meile wird hernach in halbe und Viertel-Meilen abgetheilt. Zuletzt wird eine Magnetroſe beygefügt, damit man die Lage der Oerter nach den Weltgegenden erfahren könne.

§. 194.

Wenn man, zum Beyſpiele, einen ſolchen Diſtrikt ausmeſſen will, wie die Kupfertafel XIII. vorſtellet, ſo ſind hier die bequemſten

Stände, von welchen man das Meiſte der Gegend überſehen kann, die Berge a, b und c. Weil dieſe Stände mit der Meßkette oder den Meßſtangen unmittelbar, wegen des Waſſers, nicht können gemeſſen werden, ſo ſucht man ſich auf der Ebene eine Standlinie aus, welche hier d e iſt. Von dieſen zwey Stationen d und e können nur die zwey Hauptſtände b und c gefunden werden: denn bey dem Stande a würde der Winkel zuſpitzig ausfallen; daher muß dieſer Stand von den bereits bekannt gewordenen Ständen b und c gefunden werden. Auf ſolche Art bekömmt man auf dem Papier den Triangel b a c. Alsdann begiebt man ſich zuerſt auf den Stand a, viſiert nach A, B, D, E, G, wie auch auf die zwey Ecke des Waldes H und I. Die Orte B, D und E werden aus dem Stande C durchſchnitten. Auch wird aus dieſem Stande nach dem Punkte f viſiert, welcher am Waſſer ausgeſteckt iſt, und zum Punkte dienet, wenn der Fluß in einen Spezialriß gebracht wird; deßgleichen nach den Orten bey F C und G. Nachdem dieſes verrichtet, wird das Inſtrument auf b gebracht, und aus b, nach F, C, f und H gezielet. Bey dem Viſieren der Ortſchaften muß man immer einen gewißen Punkt, zum Beyſpiele, eines Dorfes oder einer Stadt nehmen, welchen man in das Manual ſchreiben muß, damit in dem andern Stande, wo nicht gar die Städte oder Dörfer, doch die Punkte, woraus vom erſtern

ſtern Stande viſiert worden, verwechſelt werden. Es werden aber gemeiniglich bey Städten und Dörfern die Spitze der Kirchenthürme, von einzeln Häuſern aber die Schornſteine genommen u. ſ. f. Weder von dem Berge b noch c kann nach A viſiert werden; daher muß man einen Stand in B nehmen, und nach A viſieren, ſo erhält man ſeine Lage. Das Eck des Waldes I aber wird von A aus viſiert: ſo wird die Linie, welche aus a dahin viſiert worden, durchſchnitten, und die Lage des Eckes I ergiebt ſich. Hernach wird der Spezialriß des Waldes gemacht, und in den Generalriß eingetragen; ſo, wie auch die Krümmungen des Fluſſes aufgenommen werden, und zwar durch Perpendikularen, wie bey f, d und e zu ſehen: ſo kann man ſolche auch in den Generalriß eintragen. Und auf dieſe Art mißt man auch die Wege, Straßen und was ſonſten vorkommen mag, und trägt ſolche in den Generalriß ein. Man hat alſo nur noch den Maßſtab und die Bouſolle einzutragen nöthig, und der Riß iſt fertig.

Drey und zwanzigſte Aufgabe.

Einen geometriſchen Riß ſauber zu zeichnen und zu illuminieren.

§. 195.

Die geometriſchen Riße werden auf dickes, reines und glattes Papier, dergleichen das holländiſche und franzöſiſche iſt, gezeichnet. Iſt

der Riß von einer ziemlichen Größe, und wird oft gebraucht, ſo iſt es nöthig, ihn auf Leinwand, welche nicht gar grob und ohne Knoten iſt, durch einen Buchbinder aufziehen zu laſſen. Am beſten iſt es, wenn man das Papier, ehe man darauf zeichnet, aufziehen läßt, ſonſten ſich es zutragen kann, daß der Kleiſter die Farben auflöſet, und häßliche Flecken verurſachet, oder den Riß völlig verderbt. Wenn nun das Papier recht trocken, wird der Riß aufgetragen, mit Semmeln ausgerieben, und entweder ganz allein mit Tuſche, oder mit verſchiedenen Farben ausgearbeitet. Die Farben, welche man nöthig hat, ſind, der Karmin, das Berlinerblau, engliſchblaue Aſche, Gummigutt, Grünſpan, Lilienſaftgrün und Tuſch. Der Grünſpan wird mit Eßig angefeuchtet. Man kann auch durch Vermiſchung andere Farben heraus bringen, z. B. Es wird Karmin und Gummigutt unter einander gemiſcht, ſo erhält man Orangefarbe. Karmin, Gummigutt und ein wenig Tuſch giebt paille oder Strohfarbe; nimmt man viel Tuſch darunter, ſo erhält man braune Farbe. Purpurfarbe entſteht aus Berlinerblau und Karmin; ſo, wie eine grüne Farbe ſich zeiget, wenn Berlinerblau und Gummigutt unter einander kömmt, und zwar mehr oder weniger dunkel, je, nachdem man von einer Farbe mehr oder weniger zuſetzet.

§. 196.

§. 196.

Dieſe Farben werden gebraucht zu Anlegung der geometriſchen Riſſe: als, man ſollte einen Wieſengrund anlegen; ſo nimmt man lichten Grünſpan, vermiſcht ihn ein wenig mit Gummigutt, und überlegt den Wieſengrund darmit ganz blaß über, zieht hin und wieder dunkelgrüne Querſtrichlein, die mit der unterſten Linie dem Augenſcheine nach parallel ſind, mit Lilienſaftgrün oder anderm Dunkelgrünen, und ſetzt dunkelgrüne Punkte darauf, welche das Gras andeuten. Vieheweyden, Haiden u. d. gl. werden ebenfalls geſtrichlet, die Punkte aber bleiben weg, und der Grund bleibt weiß. Bey den Ackerfeldern, derer Unterſchied bereits mit ſchwarzen Linien ausgezogen, macht man der Länge nach punktierte Parallellinien, und wenn die Felder unterſchieden werden ſollen, ſo werden die Sommerfelder gelb, die Winterfelder grün, und die Brachfelder grau oder bräunlich punktiert. Hat man Krautländer anzudeuten, ſo macht man kleine runde violete Ringelchen, welche die Krautköpfe vorſtellen. Die Bäume macht man auf der linken Seite lichtgrün, auf der rechten aber dunkelgrün, und faßt ſie entweder mit Tuſche oder auch einer dunkelgrünen Farbe ein, nachdem es die Art des Baumes erfordert, nämlich, wenn es Tannen oder Forren, wird er ſpitzig, und wenn es Laubholz iſt, rund eingefaßt, und gekräuſelt. Die Stämme macht man braun, und zieht

an der rechten Seite einen dunkelſchwarzen Strich, unten am Stamme gegen die rechte Hand aber einen dunklen Schatten. Bey den Wäldern müſſen die Bäume nicht gar zu enge zuſammen kommen. Die Berge werden mit der Feder oder dem Pinſel ſchraffieret; es gehöret eine Uebung dazu, ſolche fein und ihrer Geſtalt nach recht zu zeichnen. Den Grund der Weinberge legt man ganz blaßbraun an, und errichtet hin und wieder ſchwarze vertikale Strichlein, um welche man ein lateiniſches S ſchlingt: da das vertikale Strichlein den Pfahl, und das S den Weinſtock bedeutet. Es müſſen aber weder die Weinſtöcke, noch die Bäume in den Wäldern, und die Krautköpfe gar zu enge zuſammen kommen, ſonſten es zu bunt ausſehen würde; ſondern ſie müſſen ein wenig weitläuftig aus einander geſtreuet werden. Die Straßen werden mit ſchwarzen Punkten gezeichnet, und entweder weiß gelaſſen oder blaß braun angelegt. Die Ufer der Waſſer werden mit der Feder ſchwarz gezeichnet, am Rand aber dunkelblau angeleget und gegen die Mitte verwaſchen. Oder man überlegt den Fluß, See Weyher u. d. gl. mit ganz wäſſerigtem Grünſpan, an den Ufern aber wird ein etwas breiter Schatten von dunklerm oder ſtärkerm Grünſpan, oder Dunkelblau angelegt, und vertrieben. Wer ſich die Mühe geben will, kann die ſtehenden Seen, Weyher oder Teiche mit dunkelblauen geraden Parallellinien

nien ſchraffiren. Die Flüſſe und Bäche aber werden ſchraffiret, wie die Ufer laufen. Kömmt ein Moraſt vor, ſo wird derſelbe zuerſt mit ganz blaſſem Grünſpan angelegt, darauf werden mit ſchwacher brauner Farbe zackigt ausgeeckte Inſeln und Halbinſeln aufgetragen, zwiſchen welchen das Waſſer gleichſam gleiche Breite behält, und welche wegen des Grundes ein grünes Anſehen bekommen. Darauf machet man horizontale dunkelbraune Striche, und ſetzet ſchwarze, theils vertikale theils gebogene Strichlein neben einander, welche Rohr und Sumpfpflanzen bedeuten. Die Häuſer, wenn ſie von Steinen, werden roth mit Karmin angelegt, ſo wie alles andere Mauerwerk, als Brücken u. d. gl. Sind ſie aber von Holze, ſo legt man ſie gelb mit Gummiggutt an. Die Wege in den Gärten können weiß gelaſſen oder auch gelb angelegt werden. Die Luſtſtücke werden hellgrün, die Alleen und Hecken dunkelgrün angelegt, und letztere ſchraffiert. An alles Dieſes, und was ſonſten erhaben ſeyn mag, wird ein dunkelgrauer Schatten an die gehörige Seite angelegt. Hernach wird endlich der Maßſtab und die Magnetroſe beygefüget, und der ganze Riß mit einem breiten, recht ſchwarzen Rande, neben welchem noch eine zarte Linie gezogen wird, eingefaſſet. Wer Willen und Geſchick hat, kann eine Kartouſche beyzeichnen, deren Verzierung ſich aber zur Sache ſchicken muß. Man kann in dieſelbe den Namen des Platzes,

des Beſitzers, des Feldmeſſers, die Jahrzahl u. ſ. w. ſchreiben, und auch den Maßſtab darein zeichnen. Wenn noch ein leerer Raum an einem Rande vorhanden, ſo kann man daſelbſt hin die Güter der Beſitzer mit ihren Namen ſchreiben, und die Summen, welche ſie an Ackerfeld, Gärten, Wieſen, Hofraithen beſitzen, beyfügen. Es müſſen aber alle Felder u. d. gl. im Flurriße entweder mit beſondern Zeichen, oder mit den Anfangsbuchſtaben des lateiniſchen, deutſchen oder griechiſchen Alphabets gezeichnet ſeyn, welche man auch der Beſchreibung beyſetzet.

Nacherinnerung,

das

Fig. 13. Kupfert. VII. entworfene Linial betreffend.

§. 197.

Es iſt bey Meſſung der Linie gezeiget worden, wie man die Linien, welche Berg auf und ab gehen, horizontal meſſen ſoll. Man kann ſich aber mit großem Vortheile und geſchwinderer Arbeit des Fig. 18. Kupfert. VI. angegeben Viſierlinials bedienen. Z. B. die Linie A B, Fig. 5. Kupfert. IX. laufe, wie eine gerade, ſchiefliegende Fläche Berg auf; ſo wird das Meßtiſchlein in A horizontal aufgeſtellt, bey

B wird

B wird ein Stab eingeſteckt, an welchem ein Kreuz oder oben ein Knopf iſt; dieſer Knopf oder das Mittel vom Kreuze muß von der Erde eben ſo hoch erhaben ſeyn, als das Tiſchlein. Man leget das Linial an den Punkt a, und viſieret nach dem Stabe des Kreuzes B, und zieht die Linie a b, und findt 126 Schuhe; hernach wird das obere Linial ſo lang in die Höhe geſchoben, bis man durch das Löchlein und den geſpannten Kreuzfaden in den Diop- tern die Mitte des Kreuzes erblicket. Hernach hält man den in ſeine gleiche Theile getheilten Winkelhacken, Fig. 14. Kupfert. VI. an das obere Linial an, wo der 126. Theil iſt; ſo ergiebt ſich auf dem untern Linial die mit der gemeſſenen Hypothenuſe reſpondierende Hori- zontallinie, oder die Baſis, welche man auf das Tiſchlein von a bis b trägt. Wollte man von dieſer Linie ein Profil zeichnen, ſo zeiget der Winkelhacken, wie hoch der Punkt B über den Horizont A liegt. Würde aber eine ſol- che zu meſſende Linie nicht gleich fortſteigen, ſondern von A nach F ziemlich ſteil hinauf, von F nach G aber wieder flacher, oder hori- zontal ſeyn, und von G wieder bis B jäher anlaufen, ſo muß die Operation etlichemal vor- genommen werden. Man ſtellt abermals den Tiſch horizontal, und zieht die Linie a b an dem untern Linial, ſtellet das Kreuz in gehö- rige Höhe in F, mißt B F, erhebt das obere Linial, bis man die Mitte bes Kreuzes oder den auf der Stange befindlichen Knopf erbli-

cket, und ſuchet mit dem Winkelhacken, wie zuvor, die Hypothenuſe A F, und die gehörige Baſis, welche man notirt. Iſt F G horizontal, ſo wird ſolche gemeſſen und zu A F notirt; ſteigt aber F G oder fällt merklich, ſo muß der Meßtiſch in F geſtellt werden, das Kreuz aber in G, und alsdann verfährt man wie zuvor. Endlich wird der Tiſch in G, das Kreuz aber in D geſtellet und abermals die Operation wiederholet. Zuletzt werden die gefundenen Baſes oder Grundlinien A F, F G und G B zuſammen addieret, und auf a b getragen: ſo iſt dieſes die wahre Horizontallinie. Will man von dieſer Linie ein Profil machen, ſo erhält man durch den Winkelhacken alle Höhemaße. Man kann auch dieſes Inſtrument bey dem Aſtrolab und bey der ungetheilten Scheibe gebrauchen, und auf eben die Art, wie bey dem Meßtiſche, verfahren, nur muß man hierzu einen Entwurf machen, und Alles fleißig aufſchreiben.

Win-

Winkelmeſſertabelle,
für
zehntheiliges Maß.

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
0	1	0	10
0	2	0	22
0	3	0	34
0	4	0	44
0	5	0	56
0	6	1	8
0	7	1	20
0	8	1	30
0	9	1	40

Sehne

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
1	0	1	54
1	1	2	6
1	2	2	16
1	3	2	28
1	4	2	40
1	5	2	50
1	6	3	2
1	7	3	14
1	8	3	26
1	9	3	36
2	0	3	48
2	1	4	0
2	2	4	12
2	3	4	22
2	4	4	34
2	5	4	36
2	6	4	58
2	7	5	8
2	8	5	20
2	9	5	32

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
3	0	5	42
3	1	5	54
3	2	6	6
3	3	6	18
3	4	6	28
3	5	6	40
3	6	6	52
3	7	7	4
3	8	7	14
3	9	7	20
4	0	7	38
4	1	7	50
4	2	8	0
4	3	8	12
4	4	8	24
4	5	8	36
4	6	8	46
4	7	8	58
4	8	9	10
4	9	9	22

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
5	0	9	32
5	1	9	44
5	2	9	56
5	3	10	8
5	4	10	18
5	5	10	30
5	6	10	42
5	7	10	54
5	8	11	4
5	9	11	16
6	0	11	28
6	1	11	40
6	2	11	50
6	3	12	2
6	4	12	14
6	5	12	26
6	6	12	32
6	7	12	48
6	8	13	0
6	9	13	12

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
7	0	13	18
7	1	13	34
7	2	13	46
7	3	13	58
7	4	14	12
7	5	14	20
7	6	14	32
7	7	14	44
7	8	14	56
7	9	15	6
8	0	15	18
8	1	15	30
8	2	15	42
8	3	15	54
8	4	16	4
8	5	16	16
8	6	16	28
8	7	16	40
8	8	16	52
8	9	17	2

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
9	0	17	14
9	1	17	26
9	2	17	38
9	3	17	50
9	4	18	0
9	5	18	12
9	6	18	24
9	7	18	36
9	8	18	48
9	9	18	58
10	0	19	10
10	1	19	22
10	2	19	34
10	3	19	46
10	4	19	56
10	5	20	8
10	6	20	18
10	7	20	32
10	8	20	44
10	9	20	56

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
11	0	21	6
11	1	21	18
11	2	21	31
11	3	21	42
11	4	21	54
11	5	22	4
11	6	22	16
11	7	22	28
11	8	22	43
11	9	22	52
12	0	23	4
12	1	23	16
12	2	23	28
12	3	23	38
12	4	23	50
12	5	24	2
12	6	24	14
12	7	24	26
12	8	24	38
12	9	24	48

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
13	0	25	0
13	1	25	12
13	2	25	24
13	3	25	36
13	4	25	48
13	5	26	0
13	6	26	12
13	7	26	22
13	8	26	34
13	9	26	46
14	0	26	58
14	1	27	10
14	2	27	22
14	3	27	34
14	4	27	44
14	5	27	58
14	6	28	10
14	7	28	20
14	8	28	32
14	9	28	44

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
15	0	28	56
15	1	29	8
15	2	29	20
15	3	29	32
15	4	29	44
15	5	29	56
15	6	30	8
15	7	30	20
15	8	30	32
15	9	30	44
16	0	30	56
16	1	31	6
16	2	31	22
16	3	31	30
16	4	31	42
16	5	31	54
16	6	32	6
16	7	32	18
16	8	32	30
16	9	32	42.

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
17	0	32	54
17	1	33	6
17	2	33	18
17	3	33	30
17	4	33	42
17	5	33	54
17	6	34	6
17	7	34	18
17	8	34	30
17	9	34	42
18	0	34	54
18	1	35	6
18	2	35	20
18	3	35	30
18	4	35	42
18	5	35	54
18	6	36	6
18	7	36	18
18	8	36	30
18	9	36	42

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
19	0	36	54
19	1	37	6
19	2	37	18
19	3	37	30
19	4	37	44
19	5	37	54
19	6	38	8
19	7	38	20
19	8	38	32
19	9	38	44
20	0	38	56
20	1	39	8
20	2	39	20
20	3	39	32
20	4	39	44
20	5	39	56
20	6	40	10
20	7	40	20
20	8	40	34
20	9	40	46

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
21	0	40	58
21	1	41	10
21	2	41	22
21	3	41	34
21	4	41	46
21	5	41	58
21	6	42	14
21	7	42	24
21	8	42	36
21	9	42	48
22	0	43	3
22	1	43	12
22	2	43	25
22	3	43	38
22	4	43	50
22	5	44	0
22	6	44	14
22	7	44	26
22	8	44	20
22	9	44	52

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
23	0	45	4
23	1	45	16
23	2	45	24
23	3	45	42
23	4	45	54
23	5	46	6
23	6	46	18
23	7	46	30
23	8	46	44
23	9	46	54
24	0	47	8
24	1	47	20
24	2	47	34
24	3	47	46
24	4	47	58
24	5	48	12
24	6	48	24
24	7	48	36
24	8	48	48
24	9	49	2

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
25	0	49	14
25	1	49	26
25	2	49	40
25	3	49	52
25	4	50	4
25	5	50	18
25	6	50	30
25	7	50	42
25	8	50	56
25	9	51	8
26	0	51	20
26	1	51	34
26	2	51	46
26	3	51	58
26	4	52	12
26	5	52	24
26	6	52	38
26	7	52	50
26	8	53	12
26	9	53	16

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
27	0	53	28
27	1	53	42
27	2	53	54
27	3	54	6
27	4	54	20
27	5	54	32
27	6	54	46
27	7	54	58
27	8	55	12
27	9	55	24
28	0	55	38
28	1	55	50
28	2	56	4
28	3	56	16
28	4	56	34
28	5	56	42
28	6	56	56
28	7	57	8
28	8	57	22
28	9	57	34

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
29	0	57	48
29	1	58	0
29	2	58	14
29	3	58	26
29	4	58	40
29	5	58	54
29	6	59	6
29	7	59	20
29	8	59	32
29	9	59	46
30	0	60	0
30	1	60	14
30	2	60	24
30	3	60	38
30	4	60	52
30	5	61	6
30	6	61	18
30	7	61	32
30	8	61	46
30	9	61	58

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
31	0	62	12
31	1	62	26
31	2	62	40
31	3	62	52
31	4	63	4
31	5	63	20
31	6	63	32
31	7	63	46
31	8	64	0
31	9	64	14
32	0	64	28
32	1	64	40
32	2	64	54
32	3	65	8
32	4	65	22
32	5	65	34
32	6	65	48
32	7	66	2
32	8	66	16
32	9	66	30

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
33	0	66	44
33	1	66	56
33	2	67	10
33	3	67	24
33	4	67	38
33	5	67	52
33	6	68	6
33	7	68	20
33	8	68	34
33	9	68	48
34	0	69	2
34	1	69	16
34	2	69	30
34	3	69	42
34	4	69	58
34	5	70	10
34	6	70	26
34	7	70	40
34	8	70	54
34	9	71	8

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
35	0	71	22
35	1	71	36
35	2	71	50
35	3	72	4
35	4	72	18
35	5	72	32
35	6	72	46
35	7	73	0
35	8	73	16
35	9	73	30
36	0	73	44
36	1	73	58
36	2	74	12
36	3	74	26
36	4	74	42
36	5	74	56
36	6	75	10
36	7	75	24
36	8	75	38
36	9	75	54

Se'hne oder Baſis.		Winkel.	
Fu'ß.	Zoll.	Grad.	Min.
37	0	76	8
37	1	76	22
37	2	76	38
37	3	76	52
37	4	77	8
37	5	77	20
37	6	77	36
37	7	77	50
37	8	78	6
37	9	78	20
38	0	78	34
38	1	78	50
38	2	79	2
38	3	79	20
38	4	79	34
38	5	79	48
38	6	80	4
38	7	80	18
38	8	80	34
38	9	80	48

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
39	0	81	4
39	1	81	20
39	2	81	34
39	3	81	50
39	4	82	6
39	5	82	20
39	6	82	36
39	7	82	50
39	8	83	6
39	9	83	20
40	0	83	36
40	1	83	52
40	2	84	8
40	3	84	22
40	4	84	38
40	5	84	54
40	6	85	10
40	7	85	24
40	8	85	40
40	9	85	56

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
41	0	86	12
41	1	86	28
41	2	86	44
41	3	86	58
41	4	87	16
41	5	87	30
41	6	87	46
41	7	88	0
41	8	88	20
41	9	88	34
42	0	88	50
42	1	89	6
42	2	89	24
42	3	89	38
42	4	89	54
42	5	90	10
42	6	90	28
42	7	90	44
42	8	90	58
42	9	91	16

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
43	0	91	36
43	1	91	50
43	2	92	6
43	3	92	22
43	4	92	40
43	5	92	56
43	6	93	12
43	7	93	28
43	8	93	46
43	9	94	2
44	0	94	20
44	1	94	36
44	2	94	54
44	3	95	10
44	4	95	28
44	5	95	54
44	6	96	2
44	7	96	18
44	8	96	36
44	9	96	52

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
45	0	97	10
45	1	97	28
45	2	97	44
45	3	98	2
45	4	98	24
45	5	98	38
45	6	98	56
45	7	99	12
45	8	99	34
45	9	99	48
46	0	100	6
46	1	100	24
46	2	100	42
46	3	101	0
46	4	101	18
46	5	101	36
46	6	101	58
46	7	102	12
46	8	102	30
46	9	102	48

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
47	0	103	8
47	1	103	26
47	2	103	44
47	3	104	2
47	4	104	22
47	5	104	40
47	6	105	0
47	7	105	18
47	8	105	46
47	9	105	56
48	0	106	14
48	1	106	34
48	2	106	54
48	3	107	12
48	4	107	32
48	5	107	52
48	6	108	10
48	7	108	30
48	8	108	50
48	9	109	10

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
49	0	109	30
49	1	109	50
49	2	110	10
49	3	110	30
49	4	110	50
49	5	111	10
49	6	111	30
49	7	111	50
49	8	112	12
49	9	112	32
50	0	112	52
50	1	113	12
50	2	113	34
50	3	113	54
50	4	114	16
50	5	114	36
50	6	115	0
50	7	115	20
50	8	115	42
50	9	116	2

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
51	0	116	26
51	1	116	46
51	2	116	58
51	3	117	30
51	4	117	54
51	5	118	14
51	6	118	38
51	7	118	58
51	8	119	22
51	9	119	44
52	0	120	6
52	1	120	30
52	2	120	56
52	3	121	18
52	4	121	42
52	5	122	4
52	6	122	28
52	7	122	52
52	8	123	16
52	9	123	40

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
53	0	124	16
53	1	124	30
53	2	124	54
53	3	125	18
53	4	125	49
53	5	126	10
53	6	126	34
53	7	127	0
53	8	127	26
53	9	127	52
54	0	128	18
54	1	128	44
54	2	129	12
54	3	129	38
54	4	130	6
54	5	130	32
54	6	131	4
54	7	131	28
54	8	131	56
54	9	132	24

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
55	0	132	52
55	1	133	22
55	2	133	50
55	3	134	20
55	4	134	50
55	5	125	20
55	6	135	50
55	7	136	20
55	8	136	52
55	9	138	22
56	0	137	54
56	1	138	26
56	2	139	0
56	3	139	32
56	4	140	6
56	5	140	40
56	6	141	14
56	7	141	48
56	8	142	24
56	9	143	0

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
57	c	143	36
57	1	144	12
57	2	144	52
57	3	145	28
57	4	146	8
57	5	146	48
57	6	147	28
57	7	148	10
57	8	148	52
57	9	149	34
58	0	150	20
58	1	151	4
58	2	151	52
58	3	152	38
58	4	153	28
58	5	154	18
58	6	155	12
58	7	156	6
58	8	157	2
58	9	158	0

Sehne oder Baſis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
59	0	158	58
59	1	160	6
59	2	161	14
59	3	162	28
59	4	163	56
59	5	165	10
59	6	166	44
59	7	168	32
59	8	170	40
59	9	173	22

Verzeichniß
der
zwey Abtheilungen
und
der vornehmſten darinn enthaltenen Materien.

Erſte Abtheilung.
Von der
Praxis auf dem Papier.

Erſtes Hauptſtück.

§. 1. 2. 3. 4. 5. und 6. handelt von den Inſtrumenten, welche man bey der Praxis auf dem Papier nöthig hat.

Zwey=

Zweytes Hauptſtück.

In dieſem werden die Kunſtwörter der Linien, Winkel, Figuren und dergleichen erkläret, und zwar

§. 7. Was der Punkt ſey.

§. 8. bis 21. Erklärung verſchiedener Linien.

§. 22. Wird beſchrieben, was eine Oberfläche ſey.

§. 23. und 24. Enthalten die Erklärungen der Winkel.

§. 25. Zeiget die Eintheilung eines Zirkels in ſeine Grade und Minuten.

§. 26. bis 29. Werden die Dreyecke erkläret.

§. 30. Was eine Figur ſey.

§. 31. In dieſem werden die verſchiedenen Arten der Parallelogrammen beſchrieben.

§. 32. Was ein Trapez ſey.

§. 33. Handelt von den Vielecken.

§. 34. Wird beſchrieben wie ein äußerer Winkel entſteht.

Drittes Hauptſtück.

Handelt von Aufreißung der Linien, der Figuren und ihrer Verwandlung.

§. 35. Es wird darinn beſchrieben, was in dieſem Hauptſtücke abgehandelt werden ſoll.

§. 36. Einen geometriſchen Maßſtab zu zeichnen.

§. 37.

§. 37. Von dem Maßſtabe ein gegebenes Maß abzuſtechen.

§. 38. Das Maß einer gegebenen Linie auf dem Maßſtabe zu finden.

§. 39. Auf einer gegebenen Linie eine Perpendikulare zu errichten, wenn auf ſelbiger ein Punkt gegeben.

§. 40. bis 44. Verſchiedene Arten am Ende einer Linie Perpendikulare aufzurichten.

§. 45. Wenn außer der Linie ein Punkt gegeben, von ſelbigem eine Perpendikulare fallen zu laſſen.

§. 46. und 47. Eine Linie in zwey gleiche Theile zu theilen.

§. 48. Eine Linie in ſo viel gleiche Theile zu theilen, als begehrt wird.

§. 49. Einen geradlinichten Winkel in zwey gleiche Theile zu theilen.

§. 50. bis 53. Parallellinien auf verſchiedene Arten zu zeichnen.

§. 54. Zu einem gegebenen Winkel einen gleich großen zu zeichnen.

§. 55. Einen Winkel mit dem Transporteur zu meſſen.

§. 56. Mit dem Transporteur einen Winkel auf das Papier zu tragen.

Von

Von den Figuren.

§. 57. bis 61. Verſchiedene Dreyecke aufzureißen.

§. 62. Ein Viereck zu zeichnen.

§. 63. Eine ablange Vierung zu zeichnen.

§. 64. Einen Rhombus aufzureißen.

§. 65. Ein Rhomboides zu zeichnen.

§. 66. Ein Trapez zu reißen.

§. 67. Ein Trapezoides zu zeichnen.

§. 68. Ein jedes Vieleck in einen Zirkel zu beſchreiben.

§. 69. Ein jedes Vieleck auf einer gegebenen Linie zu beſchrieben.

§. 70. Wenn ein ungleiches Vieleck gegeben, nach demſelben ein anders gleich großes zu zeichnen.

§. 71. Eine jede Figur in ein Dreyeck zu verwandeln, deren Spitze in einem gegebenen Ecke der Figur iſt.

§. 72. Eine Figur, welche lauter auswärts gehende Winkel hat, in einen Triangel zu verwandeln.

§. 73. Wenn die Figur aus ein- und auswärts gehenden Winkeln beſteht, ſelbe in ein Dreyeck zu verwandeln.

Viertes Hauptſtück.

Von Berechnung der Flächen und ihrer Theilung.

§. 74. Darinn wird das Längen- und Flächenmaß beſchrieben.

§. 75. 76. und 77. Wird gewieſen, wie der Inhalt eines Quadrats zu berechnen.

§. 78. Den Flächeninhalt eines ablangen Vierecks zu finden.

§. 79. Den Inhalt einer geſchobenen Vierung zu finden.

§. 80. 81. 82. Den Flächeninhalt der Dreyecke zu finden.

§. 83. 84. 85. 86. Den Flächeninhalt eines Trapezes zu finden.

§. 87. Eines jeden regularen Vieleckes Inhalt zu finden.

§. 88. 89. Den Inhalt des Zirkels zu berechnen.

§. 90. Jeder geradlinichter Figur Inhalt zu finden.

§. 91. Einer jeden krummlinichten Figur Flächeninhalt zu berechnen.

§. 92. Auf eine andere Art.

§. 93. Ein Dreyeck in verlangte ungleiche Theile zu theilen, derer zwey viereckigt ausfallen.

§. 94. Ein Dreyeck in ſo viele gleiche Theile zu theilen, daß die Theilungslinien mit einer Seite parallel ſind.

§. 95. Einen Triangel ohne alle Rechnung zu theilen.

§. 96. Ein Trapez in gleiche Theile zu theilen.

§. 97.

§. 97. 98. Ein Trapezoides in drey gleiche Theile zu theilen.
§. 99. Eine jede geradlinichte Figur nach vorgegebener Anzahl gleicher oder ungleicher Theile zu theilen.
§. 100. Ein jedes Feld, ſo in krumme Linien eingeſchloſſen, in vorgeſchriebene Theile zu theilen.

Zweyte Abtheilung.

Von der

Praxis auf dem Felde.

Erſtes Hauptſtück.

Von den Inſtrumenten, welche bey dem Feldmeſſen am üblichſten ſind.

§. 101. Werden die üblichſten Inſtrumente benamſet.
§. 102. Beſchreibt die Abſteckſtäbe und Meßfahnen.
§. 103. Von den Kettenſtäben.

§. 104.

§. 104. Von den Zeichenſtäblein oder Zählern.
§. 105. Von den Meßſtangen oder Meßruthen.
§. 106. Wie die Theilung der Ruthen geſchieht.
§. 107. Beſchreibung einer beſondern Art von Meßſtangen.
§. 108. Eine andere Art von Meßſtangen.
§. 109. Werden die Meßſchnüren und Meßkette beſchrieben.
§. 110. Von dem Meßtiſche und den dazu gehörigen Viſier- oder Diopternlinialen.
§. 111. Eine andere Art eines Diopternlinials.
§. 112. Von dem Fernrohre, welches ſtatt der gewöhnlichen Viſierlinialen zu gebrauchen.
§. 113. Beſchreibung einer Setzwage, und wie ſolche zu probieren.
§. 114. Beſchreibung einer Zange, um den Punkt auf dem Meßtiſche, welcher dem auf der Erde entſprechen muß, zu beſtimmen.
§. 115. Beſchreibung des Aſtrolabs.
§. 116. Wird die hölzerne Scheibe, womit man Winkel aufnehmen kann, beſchrieben.
§. 117. Von der zum Winkelmeſſen eingerichteten Bouſolle.
§. 118. Von der zollmänniſchen Winkelſcheibe, und der verbeſſerten branderiſchen.

Zweytes Hauptſtück.

Dieſes handelt von Dem, was man bey dem Aus- oder Abſtecken der Linien zu beobachten hat.

§. 119. Beſchreibung, was die Feldmeßkunſt ſey.

§. 120. bis 124. Wird gehandelt, wie man ſich bey dem Abſtecken der Linien zu verhalten habe.

Drittes Hauptſtück.

Von Meſſung der Linien.

§. 125. bis 137. In dieſen Paragraphen wird gezeiget, wie ſowohl Linien auf der Ebene, als über Berg und Thal, ſowohl mit der Kette, als mit der Schnur und den Meßſtangen zu meſſen ſind.

§. 138. Wird Anweiſung gegeben, mit der Meßkette oder den Meßſtäben, oder auch mit der Schnur einen Winkel auf dem Felde zu meſſen.

§. 139. Einen in Graden und Minuten gegebenen Winkel auf dem Felde abzuſtecken.

§. 140. Einen Winkel mit dem Meßtiſche zu meſſen.

§. 141. Einen Winkel mit dem Aſtrolab zu meſſen.

§. 142. und 143. Einen Winkel mit der Bouſſole zu meſſen.

§. 144. Mit der Scheibe einen Winkel aufzunehmen.

§. 145. 146. Die Weite zweyer Oerter zu meſſen, zu welchen man aus einem angenommenen Punkte gehen und meſſen kann.

§. 147. Eine Diſtanz zu meſſen, zu deren äußerſtem Punkte man gehen, den andern aber nur ſehen kann.

§. 148. Dieſe Operation mit dem Meßtiſche zu verrichten.

§. 149. 150. Die Weite zweyer Oerter zu meſſen, zu derer keinem man kommen, aber ſehen kann.

§. 151. Wird angemerkt, wie man ſich in Erwählung der Standlinie zu verhalten.

§. 152. Iſt eine Anmerkung, den Punkt auf dem Meßtiſche zu ſuchen.

§. 153. Dieſe Operation mit dem Aſtrolab zu verrichten.

§. 154. Vieler Oerter Weite in einen Riß zu bringen, und zwar nur mit Ketten und Stäben, und der Winkelmeſſertafel.

§. 155. Eben dieſe Operation, mit dem Meßtiſche, Aſtrolab, oder der Bouſolle zu verrichten.

Viertes Hauptſtück.

§. 156. Von Meſſung der Felder, Wieſen, Wälder, Flüße ꝛc. und Grundlegung eines ganzen Flures.

§. 157. Ein geradlinigtes Feld durch Diagonale, oder Dreyecke zu meſſen.

§. 158. 159. Ein geradlinichtes Feld aus dem Umfange mit der Kette und den Stäben zu meſſen.

§. 160. Ein geradlinichtes Feld aus der Mitte zu meſſen, mit Ketten und Stäben.

§. 161. Mit dem Meßtiſche.

§. 162. Mit dem Aſtrolab.

§. 163. 164. Ein in gerade Linien eingeſchloſſenes Feld aus dem Umkreiſe mit dem Meßtiſche aufzunehmem.

§. 165. 166. Mit dem Aſtrolab.

§. 167. Mit der Scheibe.

§. 168. Wie die Figur vom Scheibenblatte auf das Papier zu bringen.

§. 169. Wenn im Meſſen der Winkel mit der Scheibe gefehlet worden, die Fehler zu verbeſſern.

§. 170. Auch bey der Scheibe müſſen Diagonalen viſiert werden, wenn der Platz groß iſt.

§. 171. Ein Feld aus zwey Ständen aufzunehmen.

§. 172. Ein in krumme Linien eingeſchloſſenes Feld in Grund zu legen.

Auf eine andere Art.

§. 173. Einen in krumme Linien eingeſchloſſenen Teich zu meſſen.

§. 174. Den Lauf eines Bachs oder Fluſſes aufzunehmen.

§. 175. Die Krümme eines Weges oder einer Straße zu meſſen.

§. 176. Einen Garten ſammt ſeinen Luſtſtücken aufzunehmen.

§. 177. Einen Garten aus der Mitte aufzunehmen.

§. 178. Die Vereinung vieler Aecker zu meſſen.

§. 179. Viele an einander ſtoſſende Wieſen in Grund zu legen.

§. 180. Einen Berg, welcher rund um frey liegt, aufzunehmen.

§. 181. Einen Berg, welcher ſich nach der Länge zieht, zu meſſen.

§. 182. Einen Wald ſammt den Abtheilungen zu meſſen.

§. 183. Von einem gegebenen Punkte zu einem andern durch einen Wald eine Allee oder Straße zu hauen, mit Hülfe der Bouſolle.

§. 184. Mit dem Meßtiſche, oder dem Aſtrolab.

§. 185. 186. Die Straßen, Häuſer, Höfe und Gärten einer Stadt, oder eines Dorfes aufzunehmen.

§. 187. 188. 189. 190. 191. Einen ganzen Flur in Grund zu legen.

§. 192. Einen Flurriß zu probieren.

§. 193. 194. Einen ganzen Diſtrikt Landes ſammt Allem, was darinnen befindlich, auszumeſſen.

§. 195. 196. Einen geometriſchen Riß ſauber zu zeichnen und zu illuminiren.

§. 197. Nacherinnerung.

Winkelmeſſertabelle, für zehntheiliges Maß.

Tab. I.

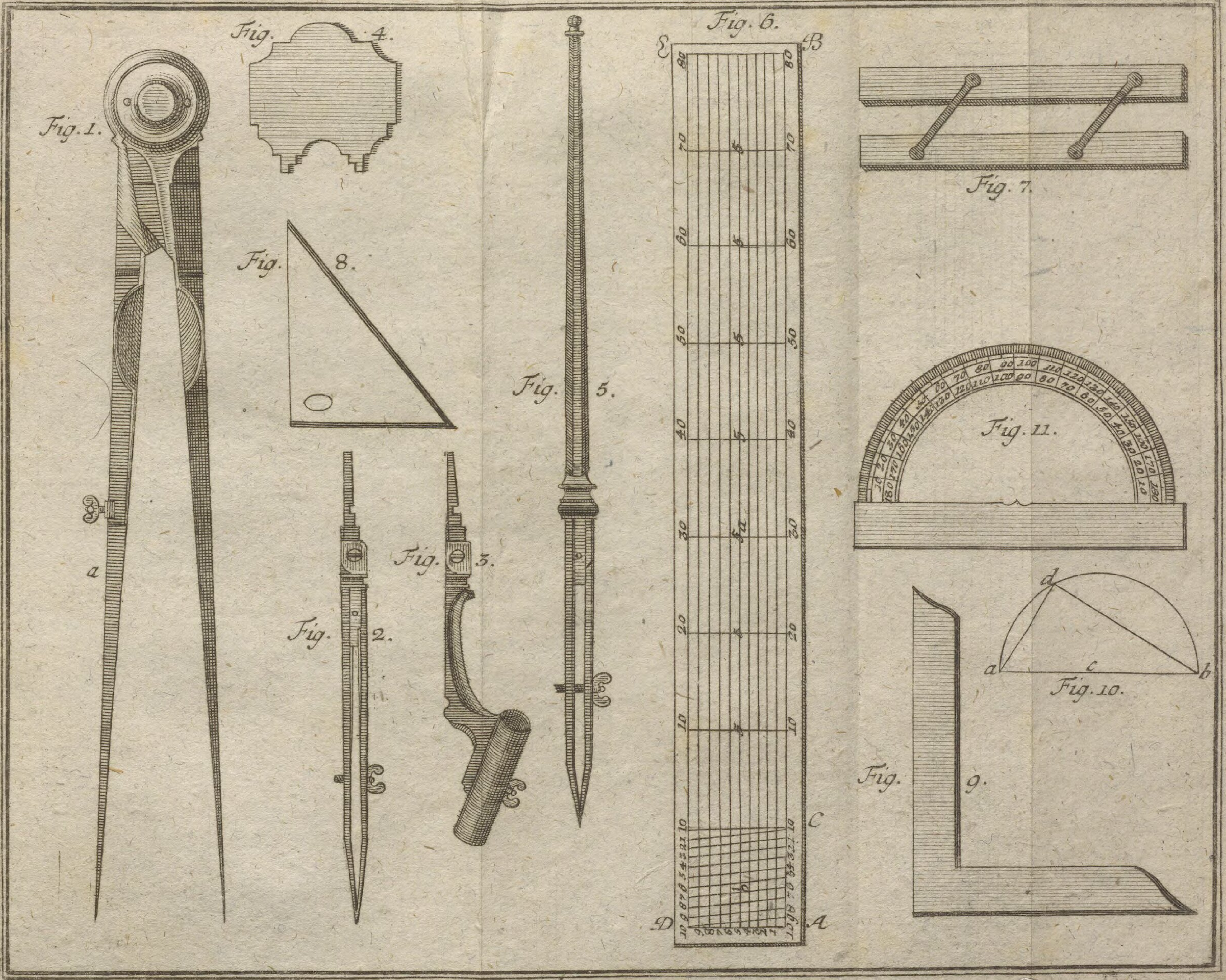


Fig. 1.
a
Fig. 4.
Fig. 8.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 5.
Fig. 6.
B
C
D
A
Fig. 7.
Fig. 11.
d
a
c
b
Fig. 10.
Fig. 9.

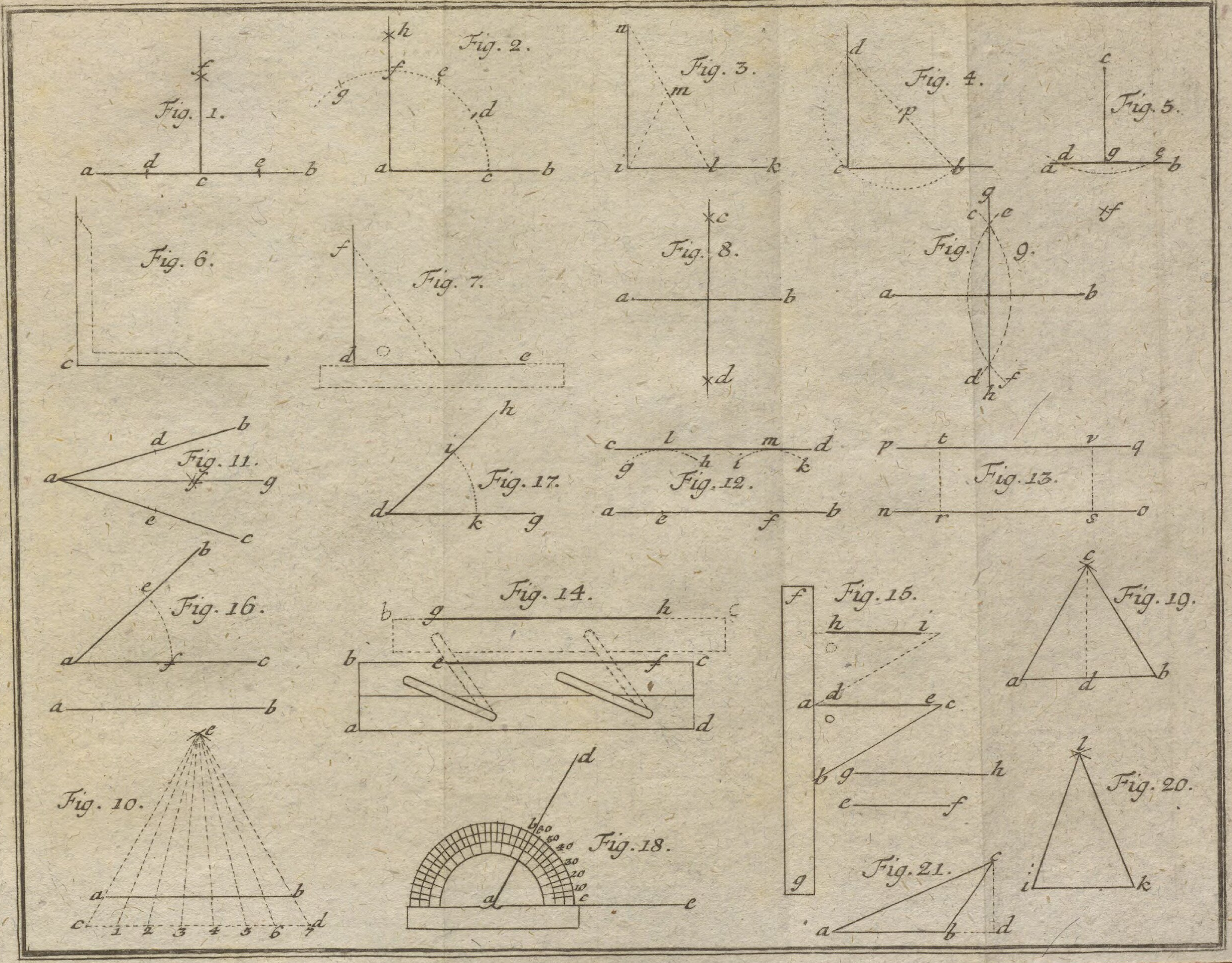


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 11.
Fig. 17.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 16.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 19.
Fig. 10.
Fig. 18.
Fig. 20.
Fig. 21.

Tab. III

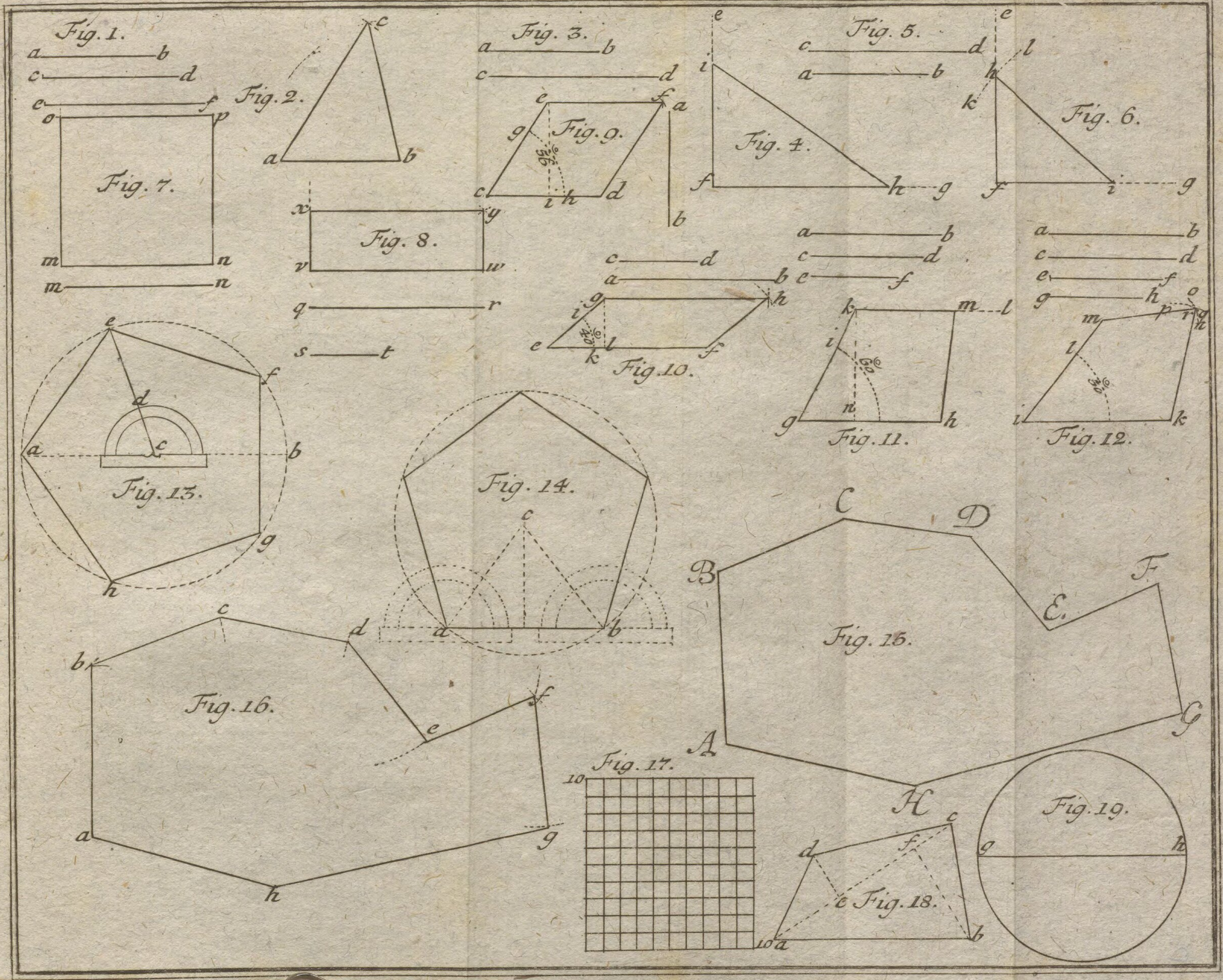


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.

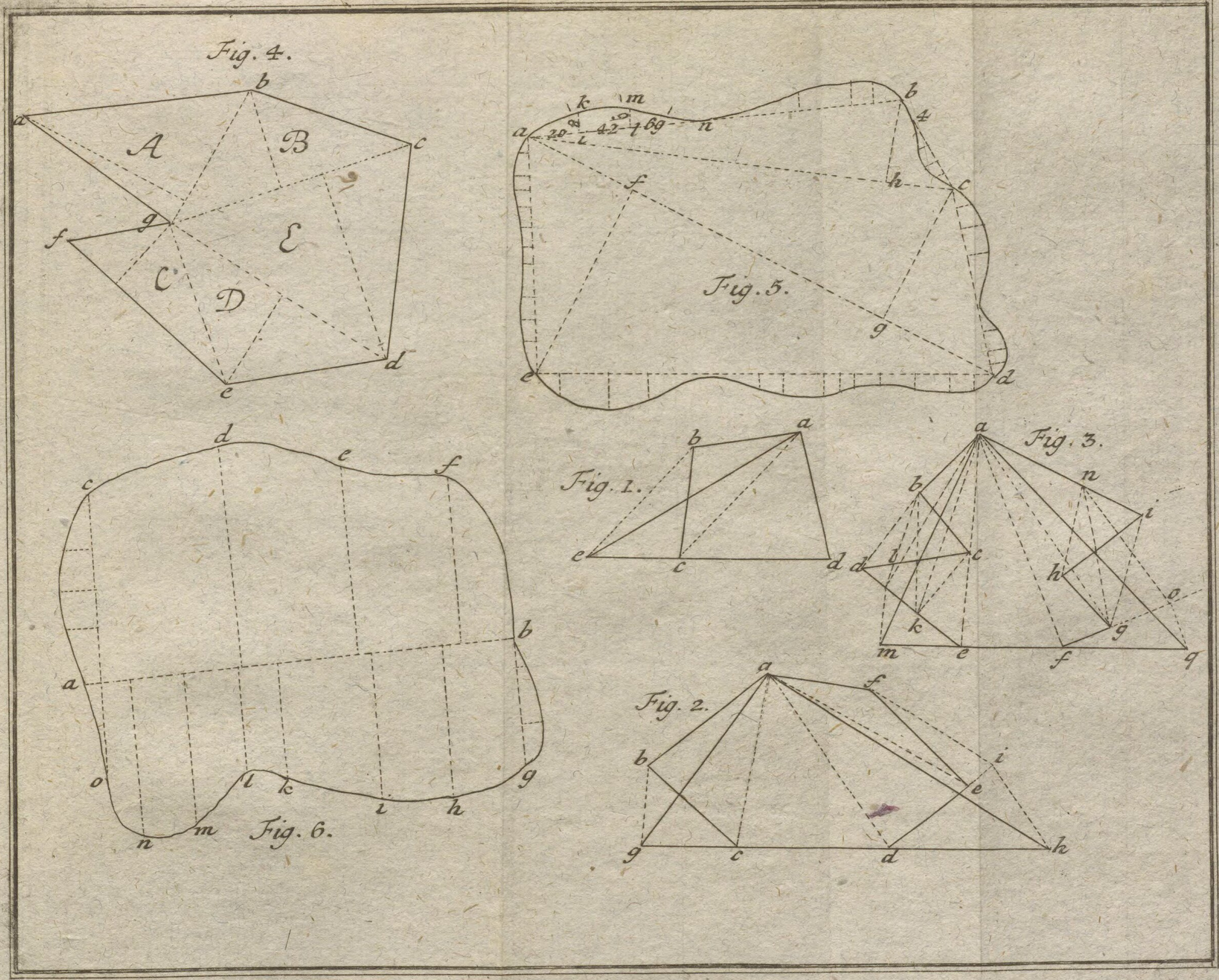
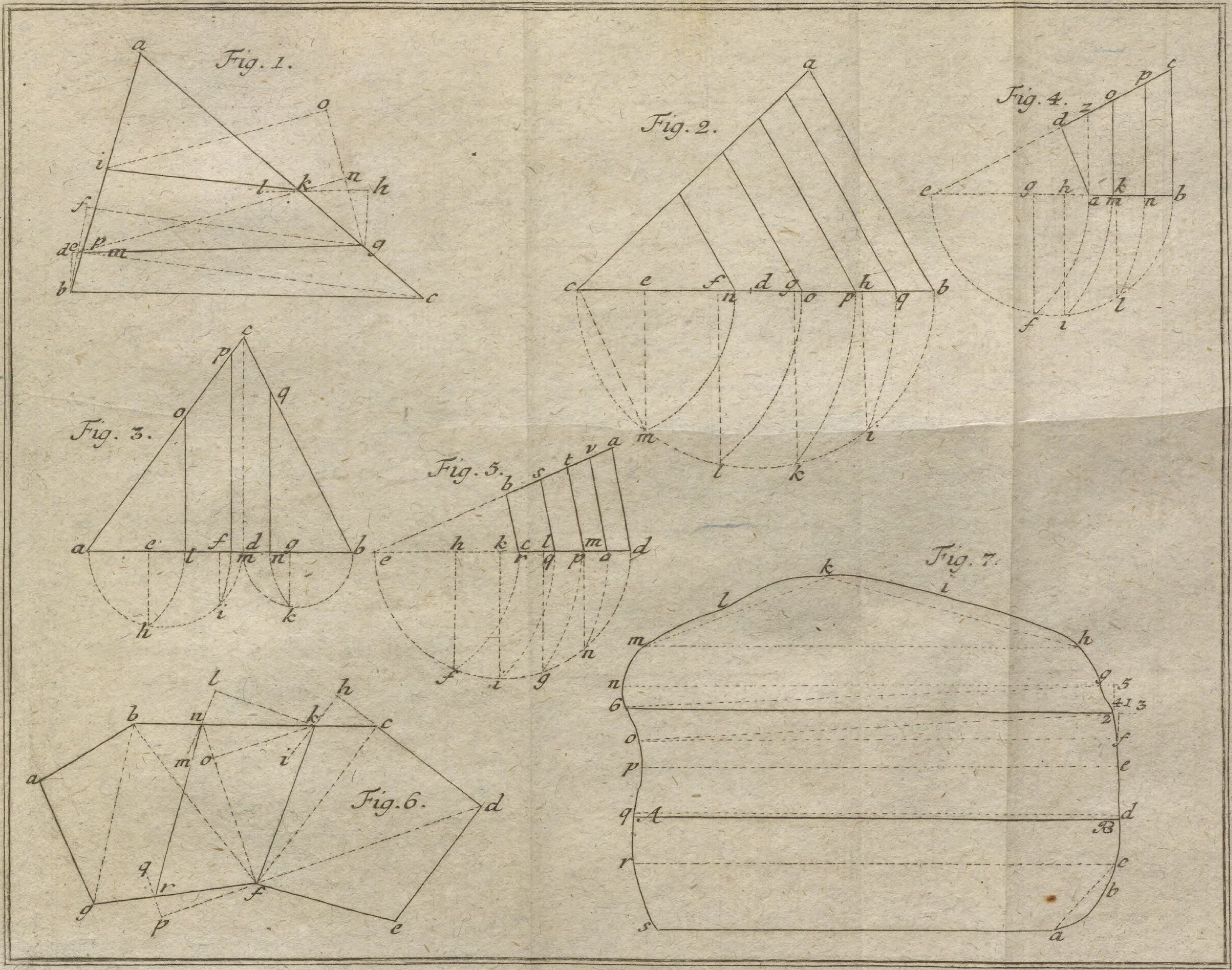


Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 2.
Fig. 6.

Tab. V.



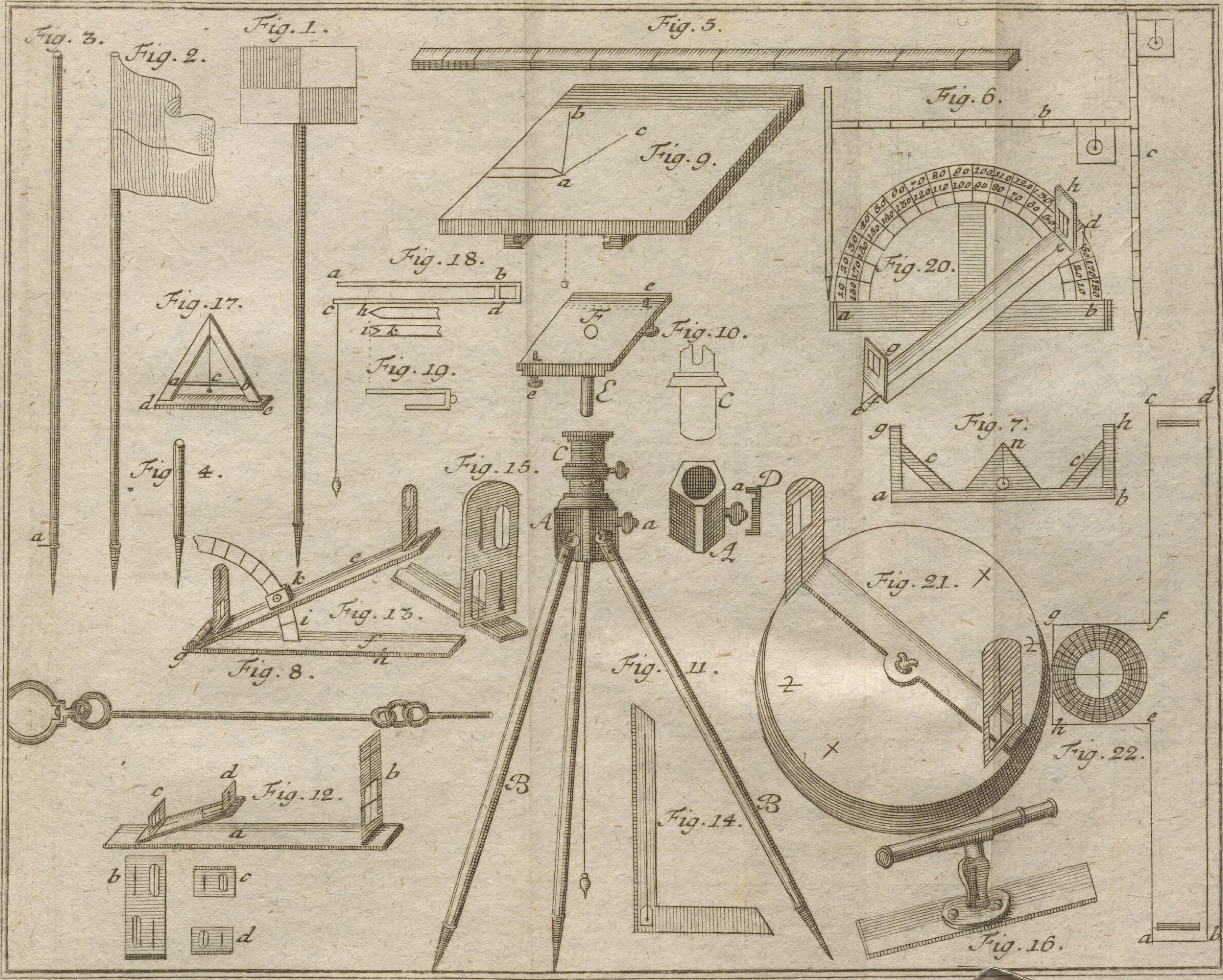


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 22.

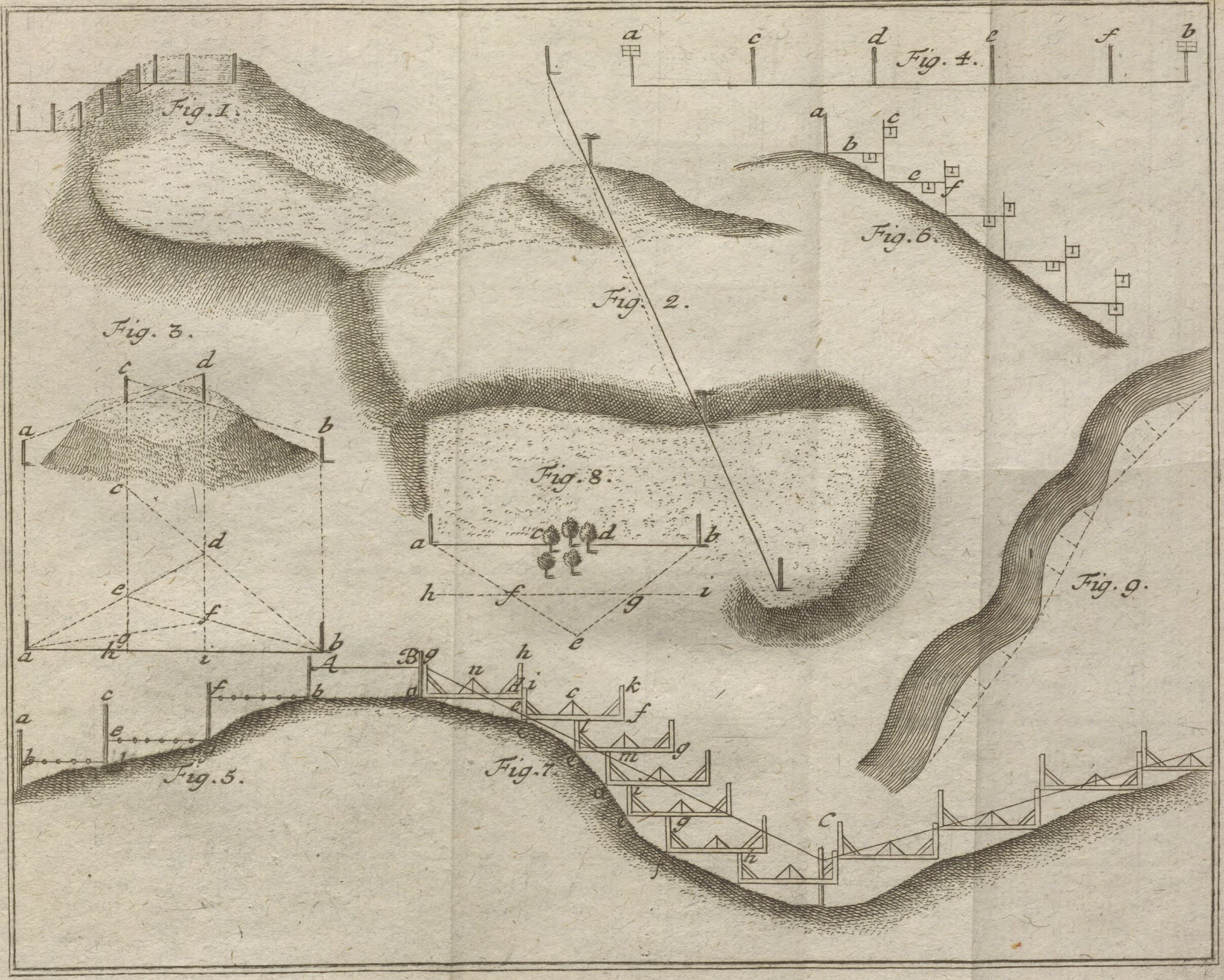


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.

Tab. VIII.

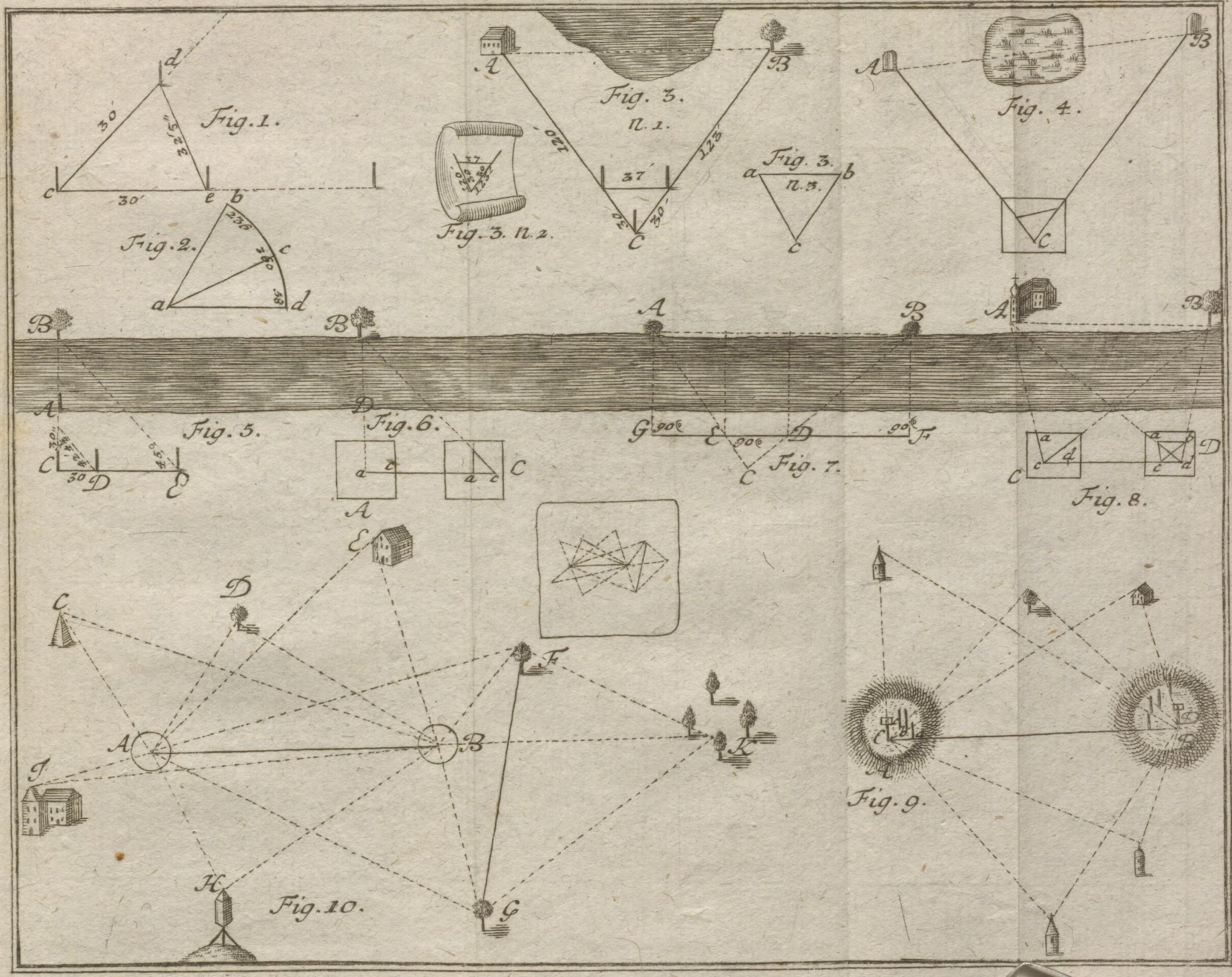


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3. n. 1.
Fig. 3. n. 2.
Fig. 3. n. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.

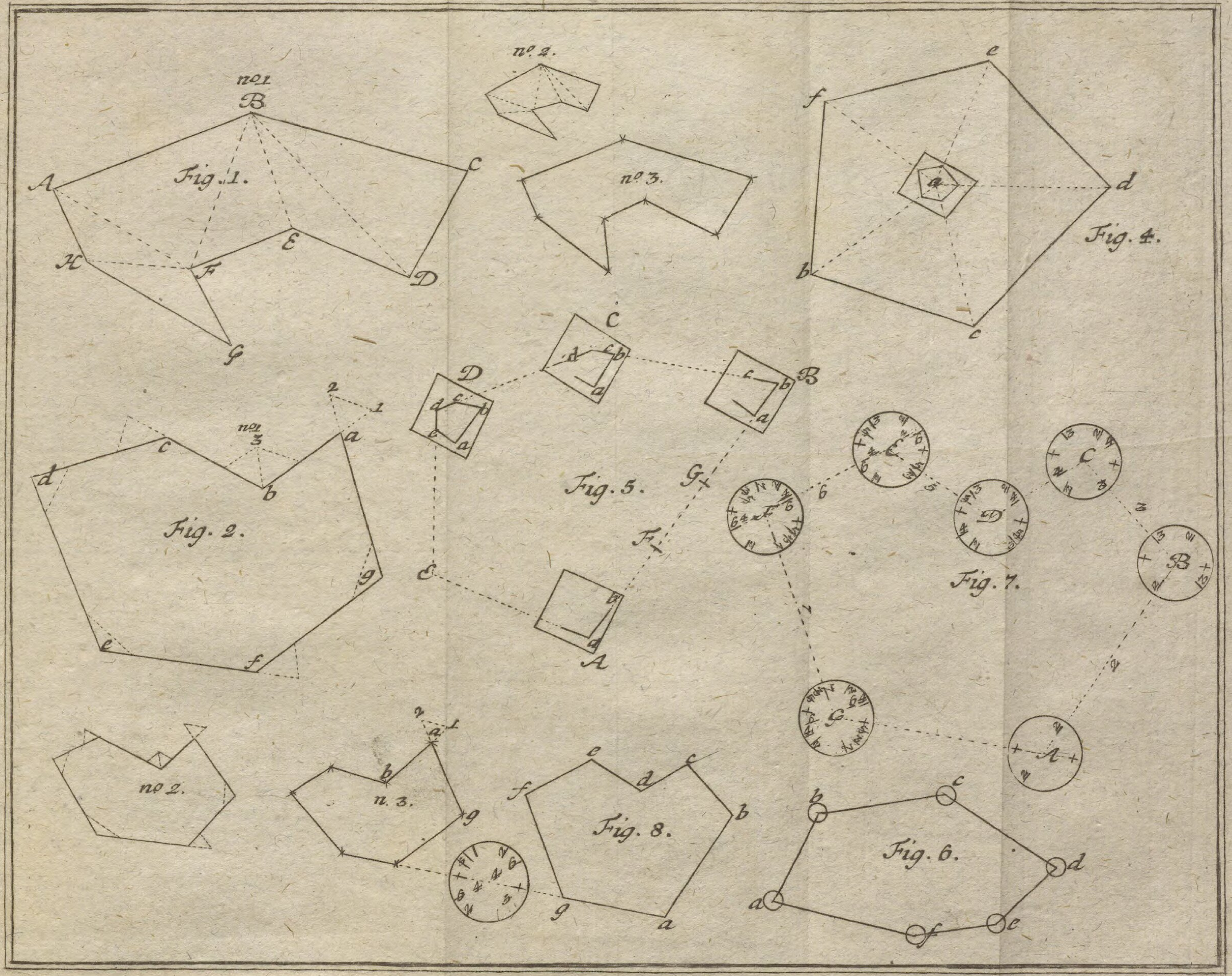
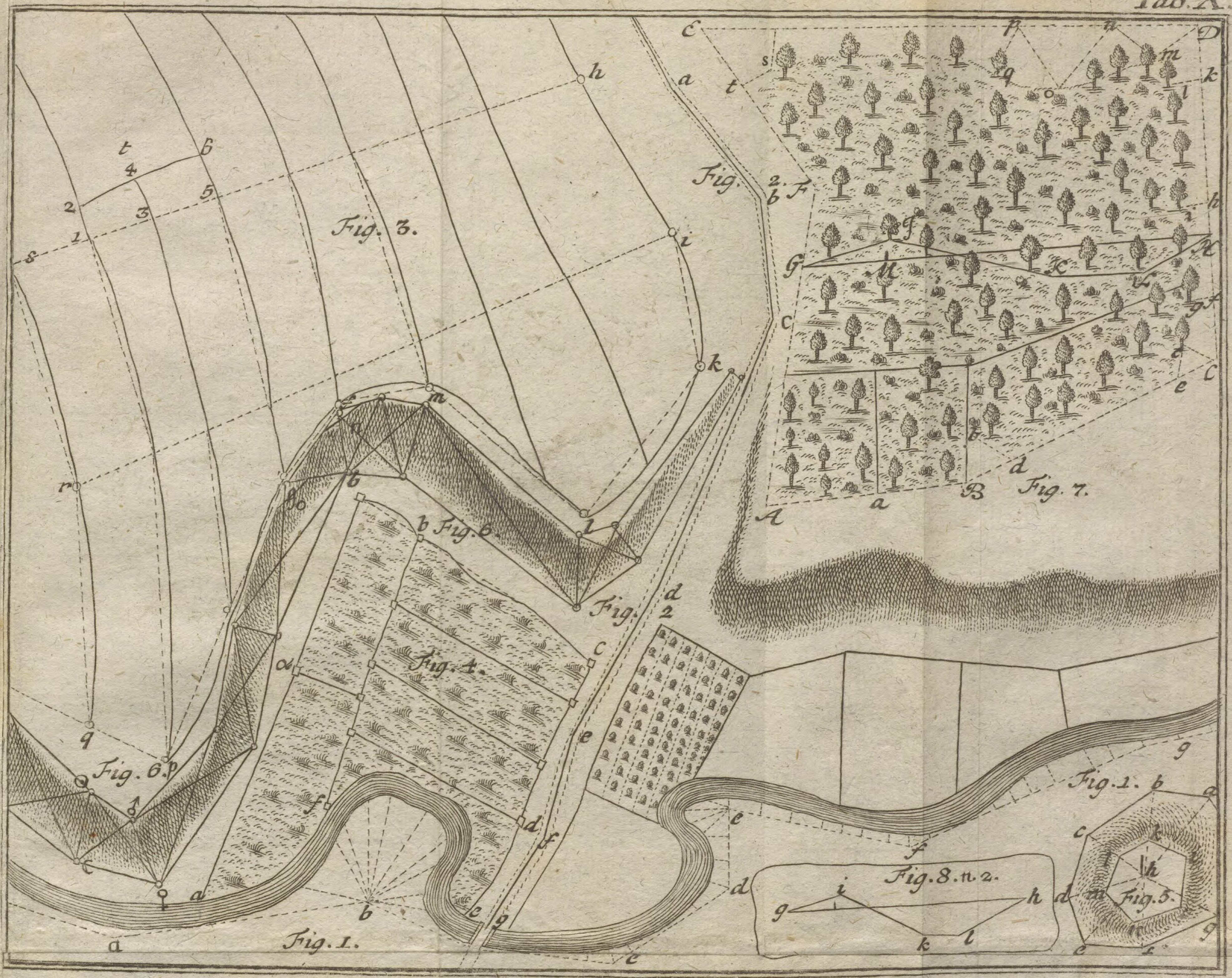
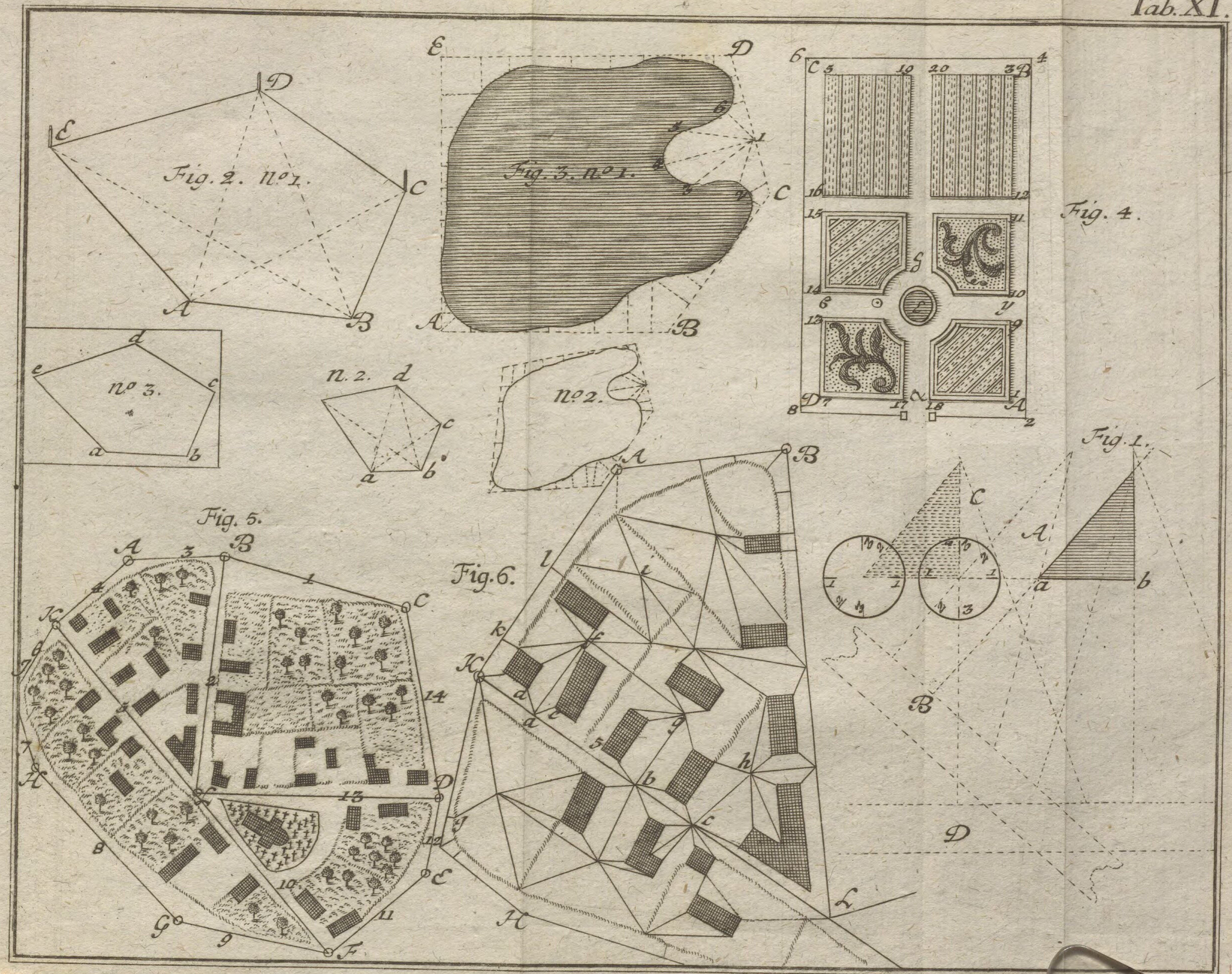
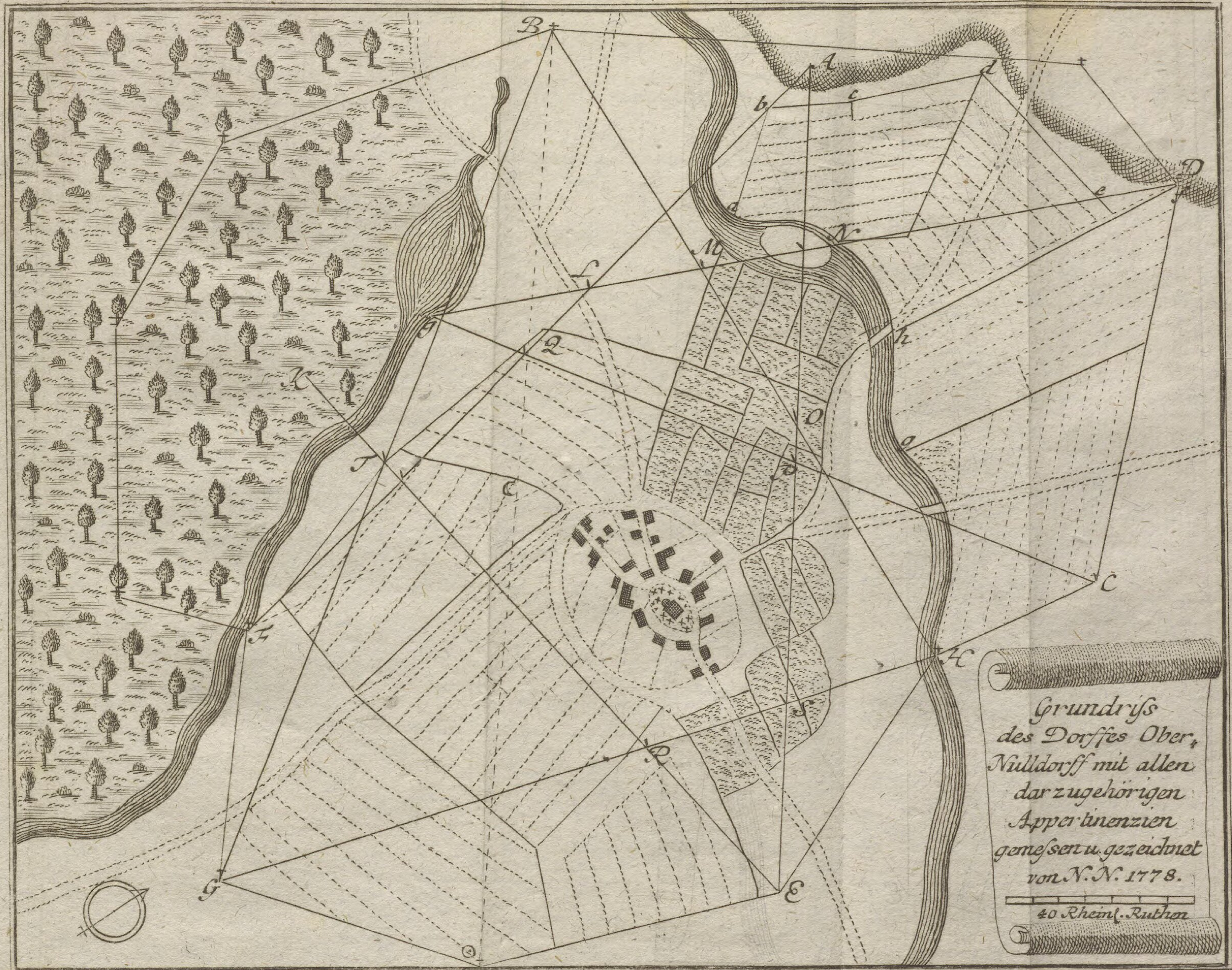


Fig. 1.
no. 1
Fig. 2.
no. 2
no. 3
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
no. 2.
n. 3.

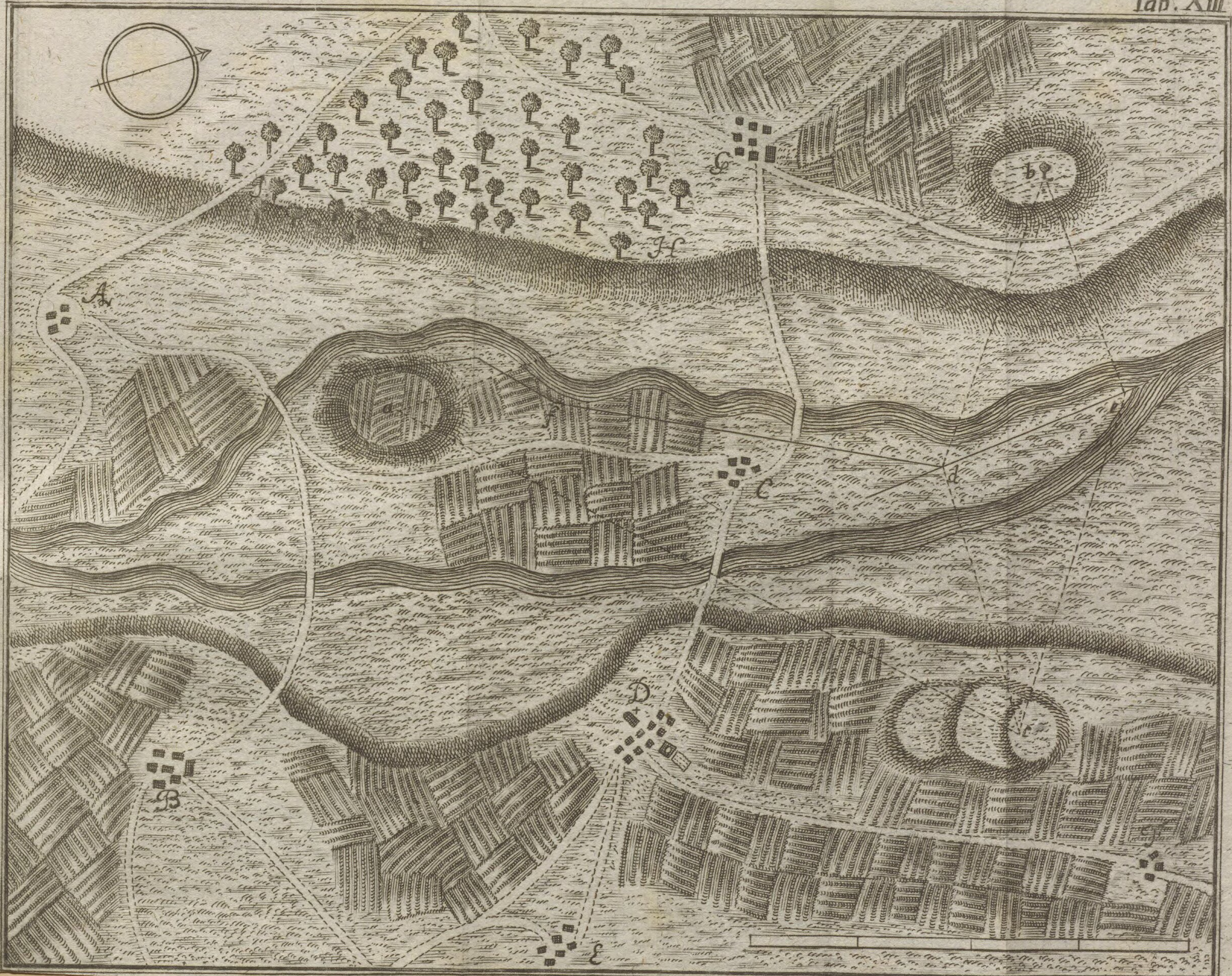

Tab. X.
Fig. 3.
Fig. 7.
Fig. 6.
Fig. 4.
Fig. 1.
Fig. 8. n. 2.
Fig. 5.

Tab. XI.




Grundriſs
des Dorſſes Ober,
Nulldorſſ mit allen
darzugehörigen
Appertinenzien
gemeſsen u. gezeichnet
von N. N. 1778.
40 Rheinl. Ruthen

Tab. XIII



Voch, Lukas,

Praktische Geometrie auf dem Papier und Felde in 2 Abt

Augsburg 1797

Math.p. 617 d
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10083037-7
VD18 15336727-001